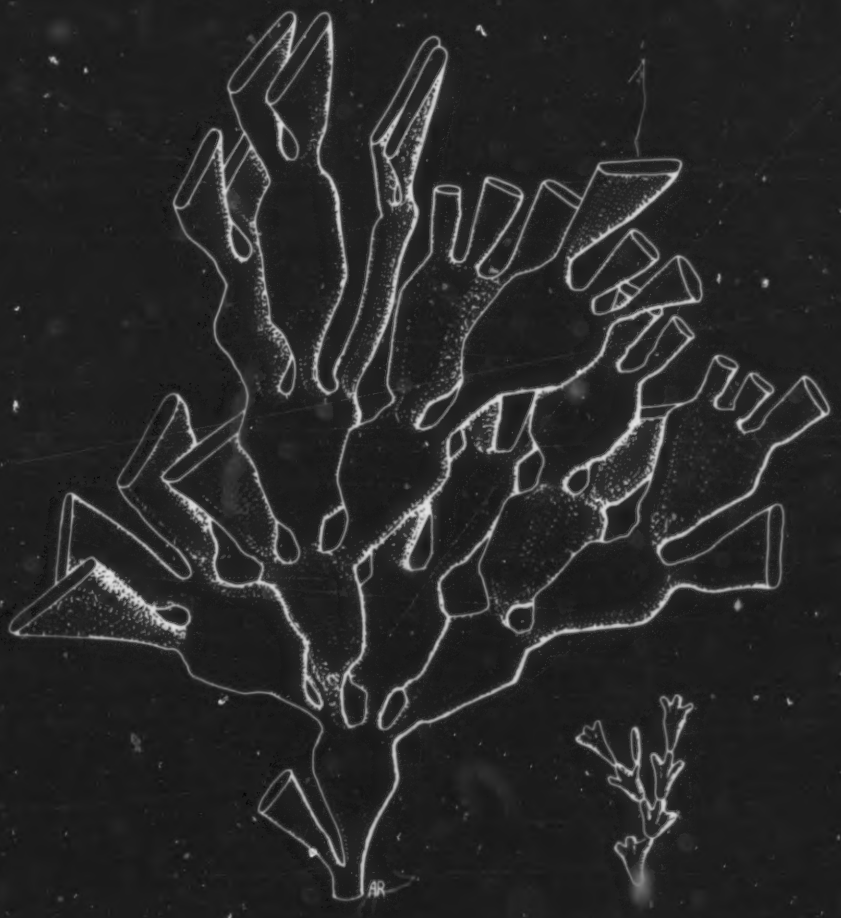
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada

BULLETIN 342

ALGUES CARBONIFÈRES ET PERMIENNES DE L'ARCTIQUE CANADIEN

B.L. MAMET, A. ROUX et W.W. NASSICHUK



Canada

1987

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
BULLETIN 342

ALGUES CARBONIFÈRES ET PERMIENNES DE L'ARCTIQUE CANADIEN

B.L. MAMET
A. ROUX
W.W. NASSICHUK

1987

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987

En vente au Canada par l'entremise de nos

agents libraires agréés et autres librairies

ou par la poste au

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

et aussi aux:

Bureaux de la Commission géologique du Canada,

601, rue Booth,
Ottawa, K1A 0E8

3303-33rd Street N.W.,
Calgary (Alberta) T2L 2A7

Un exemplaire en consignation de la présente publication est également disponible dans les bibliothèques publiques à travers le Canada.

N° de catalogue M42-342F Canada: $12.00
ISBN 0-660-92003-4 Hors Canada: $14.40

Prix sujet à changement sans avis préalable

Couverture

Reconstitution d'une partie du thalle d'**Halimedoides** n. gen. et comparaison avec **Halimeda opuntia f. elongata** dans Pia, 1929 (les dessins ne sont pas à l'échelle).

Lecteurs critiques

J. Utting
A.F. Poignant

Adresses des auteurs

B.L. Mamet
Département de géologie
Université de Montréal
C.P. 6128
Montréal (Québec) H3C 3J7

A. Roux
Université Pierre et Marie Curie
Paris 75005
France

W.W. Nassichuk
Institut de géologie sédimentaire et pétrologique
3303 - 33rd St. N.W.
Calgary, Alberta T2L 2A7

Manuscrit soumis pour publication: 85 - 03 - 27
Publication du manuscrit approuvé: 85 - 03 - 31

Préface

Les couches carbonatées du Carbonifère et du Permien sont très répandues dans le nord de la partie continentale du Canada et dans l'archipel Arctique; elles contiennent d'abondantes algues microscopiques bien conservées. Les algues fossiles sont très importantes au niveau de la corrélation des couches du Paléozoique supérieur et de l'interprétation des paléoenvironnements. Le présent rapport fournit des données détaillées sur la répartition et la taxonomie de 48 genres d'algues provenant de régions choisies dans le nord du Yukon et d'un bout à l'autre du bassin de Sverdrup, dans les îles de l'Arctique. Le bassin de Sverdrup est une dépression péricratonique allongée qui contient une épaisse séquence de couches datant du Carbonifère (Viséen) au Tertiaire, ainsi que d'importantes ressources pétrolières et gazières.

D'après les échantillons de flore et de faune recueillis, un milieu marin tempéré aurait existé depuis le début du Carbonifère supérieur, époque à laquelle les roches carbonatées ont commencé à s'accumuler dans le bassin de Sverdrup, jusqu'au Permien inférieur, époque marquée par un ralentissement manifeste dans l'accumulation de ces roches. Les algues trouvées dans les roches carbonatées témoignent d'un réchauffement léger, mais progressif des eaux tempérées. Certaines algues ont contribué de façon importante à la construction de récifs dans le bassin de Sverdrup, notamment au cours du Carbonifère supérieur mais aussi durant le Permien inférieur.

Afin de réaliser un de ses objectifs principaux, soit d'estimer l'abondance et la répartition probable des ressources minérales et combustibles au Canada, la Commission géologique du Canada doit recueillir une vaste quantité de données stratigraphiques et paléontologiques. Le présent rapport contient un grand nombre de nouvelles données susceptibles de contribuer à l'interprétation de l'évolution géologique d'une vaste et importante région de l'Arctique canadien.

Le directeur général de la
Commission géologique du Canada
R.A. Price

Preface

Carboniferous and Permian carbonate strata are widely distributed in northern mainland Canada and the Arctic Archipelago and have yielded abundant well-preserved algal microfloras. Algae are important fossils for correlation of upper Paleozoic strata and they also have considerable value in the determination of paleoenvironments. This report provides detailed information on the distribution and taxonomy of 48 algal genera from selected areas in the northern Yukon and throughout the Sverdrup Basin in the Arctic Islands. The Sverdrup Basin is an elongate pericratonic depression that contains a thick sequence of Carboniferous (Viséan) to Tertiary strata and significant oil and gas resources.

From the onset of extensive carbonate deposition in the Sverdrup Basin, in earliest Late Carboniferous time, until carbonate deposition diminished markedly during Early Permian time, faunas and floras are generally indicative of temperate marine conditions. The algae in those carbonate rocks suggest a slight, but nevertheless progressive warming of the temperate waters. Some algae were important reef-builders in the Sverdrup Basin, particularly during Late Carboniferous, but also during Early Permian time.

To meet one of its principal objectives, the estimation of the abundance and probable distribution of the mineral and fuel resources in Canada, the Geological Survey requires extensive stratigraphic and paleontological data. This report presents abundant new information that will assist in interpretation of the geological evolution of a large and important part of the Canadian Arctic.

R.A. Price
Director General
Geological Survey of Canada

TABLE DES MATIÈRES

1 Résumé-Abstract
1 Introduction
3 Stratigraphie
4 Strates carbonifères et permiennes du bassin de Sverdrup
4 Strates viséenes et namuriennes
5 Strates namuriennes à artinskiennes
5 Bande clastique marginale
5 Bande clastique et carbonatée marginale
5 Bande carbonatée du sud-est
6 Bande clastique et évaporitique axiale
6 Bande carbonatée du nord-ouest
6 Strates post-artinskiennes
6 Étude systématique
6 Schizophyta ? (Falkenberg) Engler ou Chlorophycophyta ? Papenfuss
6 <<Section>> **Porostromata** Pia
6 **Rectangulina** Antropov
7 <<Section>> **Spongiostromata** Pia
9 **Osagia** Twenhofel
12 Chlorophycophyta
12 Famille Codiaceae (Trevisan) Zanardini
12 **Bevocastria** Garwood
13 **Ortonella** Garwood
13 **Garwoodia** Wood
14 **Halimedoides** n. gen. Mamet et Roux
15 **Nansenella** n. gen. Mamet et Roux
15 **Ellesmerella** n. gen. Mamet et Roux
16 Codiacées ? phylloïdes ou Udotéacées ? phylloïdes
17 **Eugonophyllum** Konishi et Wray
18 **Neoanchicodium** Endo dans Endo et Kanuma
19 **Ivanovia** Khvorova
20 Codiacées? ou incertae algae?
20 Famille Microcodiaceae Maslov
20 **Microcodium** Glück
21 Famille Dasycladaceae? Kützing ou Codiaceae? (Trevisan) Zanardini
21 **Orthriosiphon** Johnson et Konishi
21 **Orthriosiphonoides** Petryk dans Petryk et Mamet
22 Famille Dasycladaceae? Kützing
22 Tribu Palaeoberesellear Mamet et Roux
22 **Pseudokamaena** Mamet dans Petryk et Mamet
23 Algue tubulaire d'affinité indéterminée
23 **Anthracoporellopsis** Maslov
24 Tribu Bereselleae Maslov et Kulik
25 **Beresella** Makhaev?, emend. Maslov et Kulik
25 **Samarella** Maslov et Kulik
25 **Dvinella** Khvorova
25 **Dvinella (Dvinella)** Khvorova
25 **Dvinella (Trinodella)** Maslov et Kulik
30 **Uraloporella** Korde
31 Tribu Bereselleae? Maslov et Kulik
31 **Donezella** Maslov
33 Famille Dasycladaceae (Seletonellaceae et Dasycladaceae) Kützing
33 Tribu indéterminée
33 **Epimastoporella** Roux
35 **Paraepimastopora** Roux
36 **Epimastopora** <<Pia>> emend. Korde, emend. Roux
37 Tribu Dasyporelleae Pia emend. Güvenç, non Bassoullet et coll.
37 **Anthracoporella** Pia
38 **Vermiporella** Stolley
38 Tribu Diploporeae Pia
38 **Macroporella** Pia
38 **Diplopora** Schafhautl
39 **Pseudogyroporella** Endo
40 **Gyroporella** Gümbel, emend. Benecke
41 **Gyroporella**? ou taxon nouveau?
43 **Clavaporella** Kochansky-Devidé et Herak
44 Rhodophycophyta Papenfuss
44 Famille Ungdarellaceae Maslov
44 Sous-famille Stacheiinae Loeblich et Tappan
45 **Stacheia** Brady
45 **Fourstonella** Cummings
46 **Stacheoides** Cummings

47 **Stacheoidella** n. gen. Mamet et Roux
47 **Epistacheoides** Petryk et Mamet
49 **Aoujgalia** Termier et Termier
50 **Pseudokomia** Racz
51 **Petschoria** Korde
52 **Ungdarella** Korde
53 **Komia** Korde
54 Familles indéterminées
54 **Archaeolithophyllum** Johnson
55 **Cuneiphycus** Johnson
56 Algues? d'origine ou d'affinité douteuses
56 **Asphaltina** Mamet dans Petryk et Mamet
57 **Asphaltinella** Mamet et Roux
57 **Richella** n. gen. Mamet et Roux
58 **Nostocites** Maslov, emend. Maslov
58 **Tubiphytes** Maslov
61 Conclusions
61 Répartition stratigraphique dans le bassin de Sverdrup
61 Influence des divers types d'Algues sur la sédimentation carbonatée
63 Conclusions concernant les paléotempératures
63 Comparaison avec les microflores du Paléozoique supérieur
64 Paléogéographie
65 Remerciements
65 Bibliographie
75 Annexe 1 – Localités étudiées
77 Annexe 2 – Registre de numéros de localité CGC

Tableaux

en pochette 1. Répartition stratigraphique de **Komia/Ungdarella, Stacheoides, Epistacheoides** et **Tubiphytes**
en pochette 2. Répartition stratigraphique d'**Epimastopora, Donezella, Uraloporella, Dvinella** et **Beresella**
en pochette 3. Répartition stratigraphique d'**Engonophyllum, Neoandricodium, Ivanovia, Gyroporella** et **Epimastoporella**

Figures

2 1. Localisation géographique des régions et des affleurements étudiés a) Région nord b) Région sud
3 2. Localisation géographique, détail de la figure 1a
4 3. Schéma stratigraphique des sédiments de la base du bassin de Sverdrup (d'après Thornsteinsson, 1974, fig. 2, et Nassichuk et Davies, 1980, modifié)
5 4. Position stratigraphique des 30 sections étudiées
11 5. Reconstitution d'une partie d'<<**Osagia incrustata**>>
14 6. Reconstitution d'une partie du thalle d'**Halimedoides** n. gen. et comparaison avec **Halimeda opuntia** f. **elongata** dans Pia, 1927
15 7. Reconstitution d'une partie du thalle de **Nansenella** n. gen.
16 8. Reconstitution du thalle et interprétation hypothétique de la structure interne des Codiacées? phylloides ou Udotéacées? phylloides
20 9. Reconstitution du thalle de **Microcodium**
24 10. Comparaison de la morphologie des Béréselles
27 11. **Dvinella bifurcata.** Diagramme diamètre externe maximum/écartement moyen des anneaux clairs
27 12. Matérialisation de l'angle moyen d'ouverture des anneaux foncés de **Dvinella bifurcata.** Diagramme hauteur moyenne des verticilles/épaisseur moyenne globale du cortex
28 13. **Dvinella gracilis** et **D. crassitheca.** Diagramme diamètre externe maximum/ épaisseur maximum totale du cortex
29 14. **Beresella** ex gr. **polyramosa.** Diagramme (1): largeur moyenne de l'anneau foncé/écartement moyen des anneaux clairs; diagramme (2): largeur moyenne de l'anneau foncé/diamètre externe maximum
31 15. **Uraloporella variabilis.** Diagramme épaisseur maximum de l'anneau foncé/ diamètre externe maximum
33 16. Reconstitution et coupe longitudinale du thalle de **Donezella**
40 17. Comparaison de la morphologie des genres **Cymopolia, Gyroporella** et **Mizzia**
41 18. **Gyroporella nipponica.** Diagramme diamètre externe maximum/ diamètre maximum des rameaux
43 19. Comparaison de la morphologie des genres **Clavaporella** et **Salopekiella**
46 20. Reconstitution d'une partie du thalle de **Stacheoidella spissa**
49 21. Interprétation du mode de croissance du genre **Aoujgalia**
58 22. Reconstitution du thalle de **Richella** n. gen.
64 23. Carte du monde au Carbonifère inférieur (projection de Mercator)

84 Planches 1-30 – Illustrations des fossiles

ALGUES CARBONIFÈRES ET PERMIENNES DE L'ARCTIQUE CANADIEN

Résumé

Les formations carbonatées carbonifères et permiennes de l'Archipel arctique canadien ont livré une microflore bien conservée comprenant plus d'une soixantaine d'espèces appartenant à 48 genres. Cinq genres sont nouveaux: **Ellesmerella** n. gen. (type: **E. permica** (Pia)), **Halimedoides** n. gen. (type: **H. arctica** n. sp.), **Nansenella** n. gen. (type: **N. multiramosa** n. sp.), **Richella** n. gen. (type: **R. incrustata** n. sp.) et **Stacheoidella** n. gen. (type: **Stacheoides**? **spissa** Petryk et Mamet). On y ajoutera deux nouvelles espèces, **Anthracoporella girtyi** n. sp. et **Diplopora belcherensis** n. sp. Le Namurien transgressif recèle de nombreuses **Donezella** qui y forment des buttes carbonatées. Le Bashkirien et le Moscovien voient respectivement le développement de <<boundstones>> à **Komia** et **Ungdarella**, puis l'apparition des Algues phylloïdes (**Eugonophyllum, Neoanchicodium, Ivanovia**). Les Béréselles (**Dvinella, Uraloporella**) forment des <<bafflestones>> dès le Moscovien moyen. Le Carbonifère supérieur est peu caractéristique dans l'Arctique et il manque d'ailleurs dans plusieurs sections. L'Asselien montre de nombreuses **Epimastopora.** Enfin le Sakmarien voit la diminution progressive, puis la disparition des Algues phylloïdes, et leur remplacement par des Dasycladacées.

La flore est moyennement diversifiée et ce, bien moins que la microflore téthysienne. Elle indique un réchauffement progressif qui fait passer les eaux tempérées namuriennes aux eaux tempérées chaudes du Permien inférieur.

Abstract

Carboniferous and Permian carbonate formations of the Canadian Arctic Archipelago yield widespread and well preserved algal microflora. More than sixty species belonging to forty-eight genera are described and illustrated. Five genera are new: **Ellesmerella** n. gen. (type: **E. permica** (Pia)), **Halimedoides** n. gen (type: **H. arctica** n. sp.), **Nansenella** n. gen. (type: **N. multiramosa** n. sp.), **Richella** n. gen. (type: **R. incrustata** n. sp.) and **Stacheoidella** n. gen. (type: **Stacheoides**? **spissa** Petryk and Mamet). Two new species are also erected: **Anthracoporella girtyi** n. sp. and **Diplopora belcherensis** n. sp.

The transgressive Namurian carbonates have numerous **Donezella,** which form carbonate mounds. The Baschkirian yields **Komia** and **Ungdarella** boundstones and the first occurrence of phylloid algae (**Eugonophyllum, Neoanchicodium, Ivanovia**) is Moscovian. Beresellids (**Dvinella, Uraloporella**) form bafflestones from the Middle Moscovian and upwards. The late Carboniferous microflora is not characteristic and the level is missing by hiatus in a number of sections. The Asselian has numerous **Epimastopora.** Phylloid algae disappear in the Sakmarian and are replaced by Dasycladaceae.

The diversity of the flora is lower than the diversity of comparable Tethyan assemblages. The algae indicate a gradual warming of the marine waters which were temperate in the Namurian and progressed to temperate warm in the early Permian.

INTRODUCTION

L'existence de sédiments carbonifères et permiens dans l'Arctique canadien est reconnue depuis le début du siècle, mais leur étude stratigraphique ne date que d'une dizaine d'années et ce, depuis la reconnaissance systématique de l'Arctique par hélicoptère.

En effet, la latitude élevée du bassin de Sverdrup, se compare à celle de Svalbard. Mais, alors que les îles norvégiennes sont baignées par le Gulf Stream, l'Archipel arctique borde le continent nord-américain et le climat ne permet d'effectuer des observations de terrain que pendant les mois de juillet et d'août. Il faut y ajouter un relief topographique extrêmement rude, qui ne permet d'effectuer des levés qu'en bordure des côtes.

L'emploi de l'hélicoptère a radicalement changé la situation et depuis 1965, tant la Commission géologique du Canada que les sociétés d'exploration pétrolière ont maintenant amassé un matériel stratigraphique considérable. On peut considérer que le travail de dégrossissage stratigraphique est terminé depuis la publication de l'excellent canevas donné par Thorsteinsson (1974). Par contre, flores et faunes restent mal connues. Quelques plantes (Bell dans Nassichuk, 1975), Fusulines (Thorsteinsson, 1974; Ross dans Nassichuk, 1975; Nassichuk et Wilde, 1977), Algues (Mamet et Rudloff, 1972; Mamet et Roux, 1975b), petits Foraminifères (Mamet dans Thorsteinsson, 1974; Mamet dans Nassichuk, 1975), Coraux (Bamber dans Nassichuk, 1975) ont été récemment décrits et illustrés. Mais, le seul travail taxonomique complet concerne les Ammonoïdés décrites par Nassichuk (1975).

Or, dès 1972, il est devenu évident qu'une partie de la série carbonatée contenait des Algues extrêmement bien conservées et même qu'elles avaient participé à l'érection de biostromes (Davies, 1977). Les auteurs doivent à la bonne obligeance de leurs amis et confrères MM. W. Bamber, W. Craig, G. Davies, R. Thorsteinsson, d'avoir pu étudier ces microflores, d'abord dans un but taxonomique, puisqu'aucune microflore semblable n'avait été étudiée jusqu'à présent dans l'Arctique. Ensuite, il s'agissait de tirer parti de ces Algues pour essayer d'expliquer la présence actuelle de buttes carbonatées à 81° de latitude nord, situation qui pose de sérieux problèmes paléogéographiques pour le Paléozoïque supérieur.

Pour arriver à ces fins, nous résumerons d'abord le cadre géologique de la région. Nous passerons ensuite en revue et décrirons une cinquantaine de genres d'Algues. Nous en donnerons la répartition stratigraphique et prouverons leur

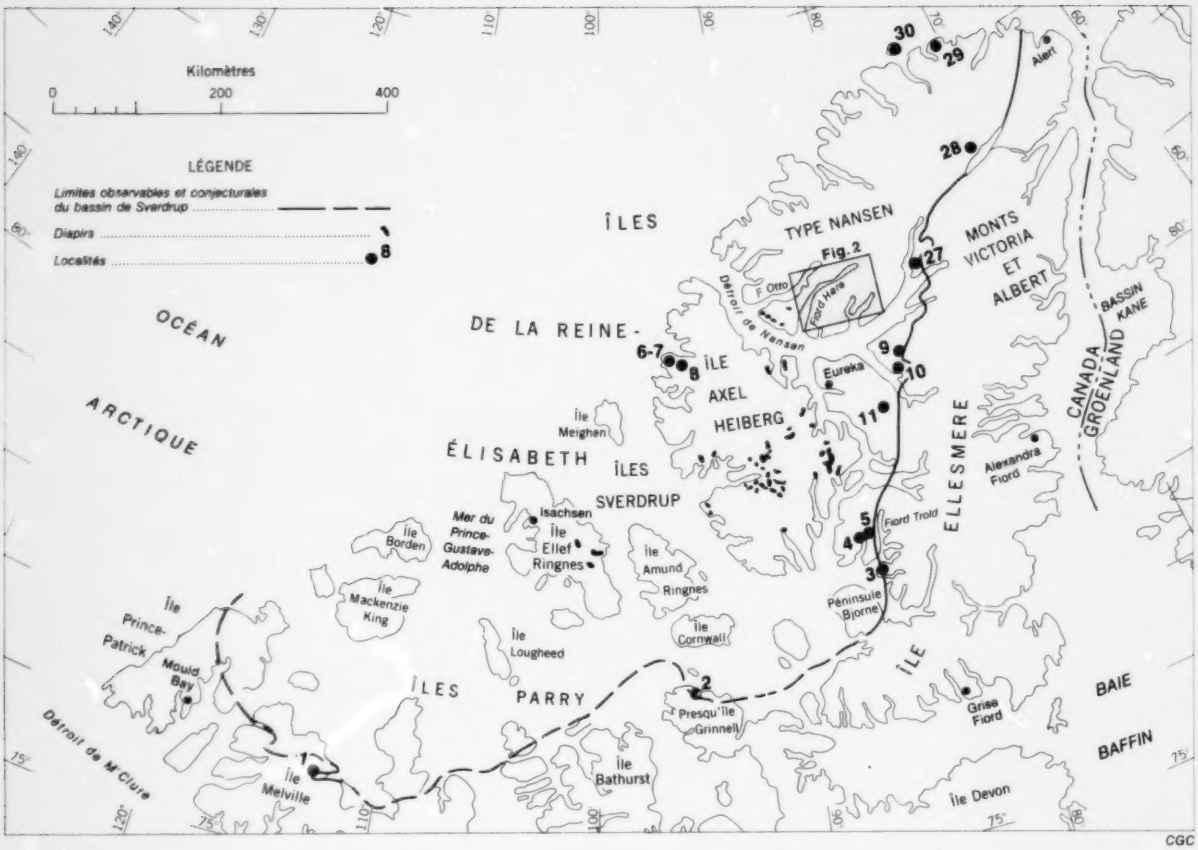
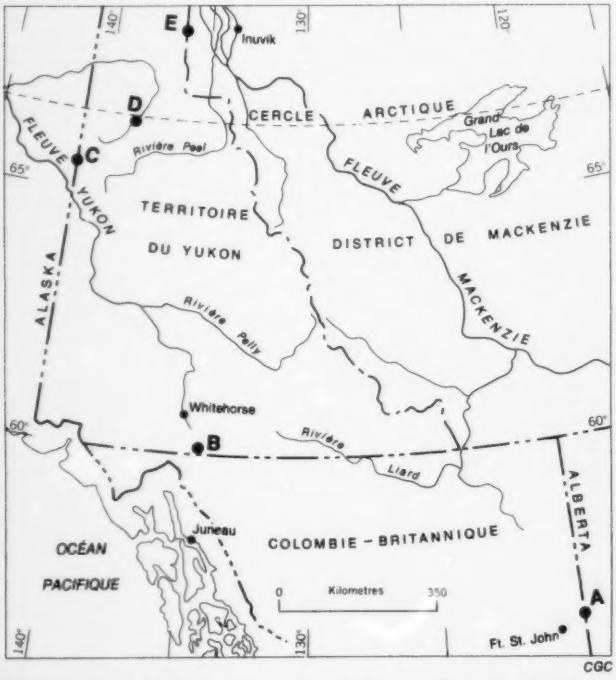


Figure 1a. Région nord (voir l'annexe II pour de plus amples détails).



A. Lac Boundary, nord de la Colombie-Britannique; 6-6-86-13W6M
B. Versant sud des monts White; 60°01'-34°28'
C. Ruisseau Little Fish; 68°12'-136°28'
D. Amont de la rivière Nation, Yukon; 65°31'-141°00'
E. Rivière Fishing Branch, Yukon; 66°27'-138°35'

Figure 1b. Région sud. Les lettres A à E se réfèrent aux affleurements localisés dans l'unité cartographique P de Norris, 1981 (voir l'annexe II).

Figure 1. Localisation géographique des régions et des affleurements étudiés.

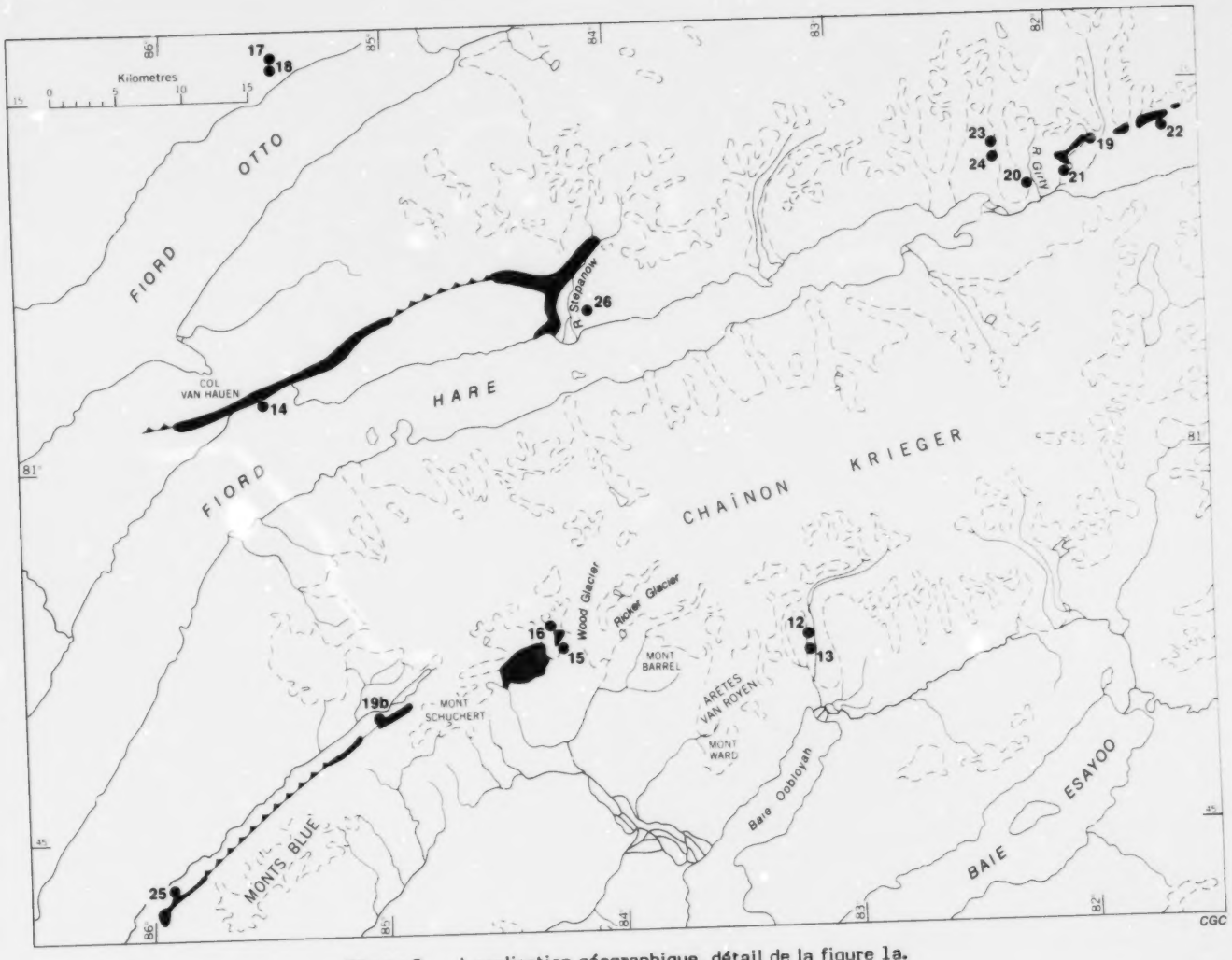


Figure 2. Localisation géographique, détail de la figure 1a.

influence dans la sédimentation des carbonates. Enfin, nous montrerons que la microflore est tempérée et qu'elle indique un réchauffement progressif des eaux depuis le Carbonifère jusqu'au Permien.

Ce travail a été rendu possible par la collaboration étroite de trois chercheurs: M. W. Nassichuk, aidé par les géologues de la Commission géologique du Canada, est responsable du travail préliminaire de terrain, ainsi que des corrélations par macrofaune; M. B. Mamet est l'auteur des corrélation biostratigraphiques basées sur microfaunes (Algues et Foraminifères); MM. B. Mamet et A. Roux se partagent la responsabilité de la taxonomie des Schizophytes, des Codiacées, des Rhodophycophytes et des **Incertae sedis;** M. A. Roux est responsable de la description et de la classification des Dasycladacées (sa révision taxonomique fait partie d'une thèse de doctorat présentée à l'Université de Bruxelles).

STRATIGRAPHIE

La plupart des Algues décrites dans ce rapport proviennent du Carbonifère et du Permien du bassin de Sverdrup situé dans l'Archipel arctique canadien (fig. 1 et 2). Il s'y ajoute quelques rares gisements isolés, situés au nord du Yukon. Pour la facilité de la lecture, toutes les sections stratigraphiques importantes qui ont livré une microflore algaire dans le bassin de Sverdrup sont représentées dans une coupe schématique montrant les principales zones de faciès observées dans le bassin (fig. 3).

Le bassin de Sverdrup est une dépression péricratonique allongée, de direction générale sud-ouest nord-est qui s'étend sur un millier de kilomètres dans les îles de la Reine-Élisabeth (fig. 1a). Il contient une séquence stratigraphique essentiellement continue de près de 13 000 m d'épaisseur, allant depuis le Carbonifère inférieur (Viséen) jusqu'à l'Éocène et qui repose en discordance sur les roches précambriennes-dévoniennes du géosynclinal de Franklin. Ces dernières ont été plissées durant l'orogénèse ellesmérienne entre le Dévonien supérieur (Frasnien) et le Carbonifère inférieur (Tournaisien).

La géométrie des dépôts et la sédimentologie suggèrent que le bassin a évolué suivant une série d'épisodes de fracturation de la croûte conduisant à une subsidence périodique compensée par la sédimentation, accompagnée par du volcanisme intrusif et extrusif. L'ossature du bassin est probablement héritée de structures du Paléozoïque inférieur et sa configuration a périodiquement varié à travers toute son histoire.

Le bassin de Sverdrup, actuellement un synclinorium, a été le témoin de deux périodes de déformation. La phase melvillienne située entre le Pennsylvanien supérieur et le Permien inférieur est responsable de plissements très mineurs, et de failles localisées en marge du bassin. Toutefois, la plupart des structures caractéristiques du bassin, comme de larges plis asymétriques, de nombreuses failles normales et quelques failles inverses sont causées par l'orogénèse eurékienne, caractérisée par l'importance et la fréquence de mouvements verticaux. Il va du Crétacé supérieur (Sénonien) au Tertiaire moyen (Miocène).

Les strates paléozoïques du bassin de Sverdrup sont remarquablement similaires à celles du bassin de la mer de Wandel au nord-est du Groenland et à celles de Svalbard et de la Nouvelle-Zemble. Ces deux dernières îles sont situées sur la plate-forme de Barents. Svalbard est seulement à 800 km de l'extrémité nord de l'île d'Ellesmere, tandis que la Nouvelle-Zemble est située à une distance similaire de Svalbard. Il est évident que toutes ces régions ont été affectées par une tectonique semblable pendant le Paléozoïque supérieur et que la sédimentation s'est effectuée dans des conditions de milieu similaires. Il est toutefois difficile de déterminer si la sédimentation s'effectuait originalement dans une série de bassins successeurs isolés ou si, au contraire, la situation actuelle reflète le démantèlement d'un grand bassin unique affecté au Tertiaire par des mouvements différentiels de plaques. Certains auteurs ont postulé un mouvement post-Permien pour le Groenland qui se serait déplacé vers le nord par rapport à l'île d'Ellesmere. Il est également plausible que Svalbard ait migré vers l'est, le long de la zone de fracture Nansen, en s'éloignant de la dorsale médio-arctique.

Strates carbonifères et permiennes du bassin de Sverdrup

Strates viséennes et namuriennes

Les plus anciennes roches du bassin appartiennent à la formation d'Emma Fiord (fig. 3 et 4). Cette dernière s'est déposée après une période prolongée de déformation et d'érosion du géosynclinal de Franklin, durant le Dévonien supérieur et le Carbonifère basal (Tournaisien). La formation va de moins de 100 à plus de 400 m d'épaisseur et se compose de schistes argileux et pélites carbonatées, de lentilles de grès, de conglomérats et de couches de charbon.

La formation d'Emma Fiord contient une microflore abondante de spores décrites par Playford et Barss (1963). On y connaît de plus d'abondantes impressions foliaires, des Ostracodes et des fragments de Vertébrés, tous encore non décrits. Playford et Barss (1963) ont identifié 19 spores viséens appartenant à l'<<assemblage à **Aurita**>> provenant des falaises de Svatevaeg au nord de l'île Axel Heiberg. Cet <<assemblage à **Aurita**>> a été défini en termes généraux par Playford (1963). Plus récemment, Barss (comm. pers., 1975) a reconnu 14 espèces appartenant au même assemblage et provenant de la section-type de la formation, dans la péninsule Kleybolte, île d'Ellesmere. De même, Barss (ibid.) a reconnu 51 espèces de spores de la formation d'Emma Fiord dans la presqu'île Grinnell. Ces spores ont une forte ressemblance avec ceux de <<l'assemblage à **Aurita**>>, à l'exception notable que **Murospora aurita** n'y a pas été reconnu. De plus, trois espèces (**Knoxisporites stephanephorus, Knoxisporites triradiatus** et **Secarisporites remotus**) présentes dans la florule de la presqu'île Grinnell ne sont pas connues dans l'<<assemblage à **Aurita**>>, alors qu'elles existent au passage du Viséen au Namurien inférieur, de l'Est du Canada, des États-Unis et de la Grande-Bretagne.

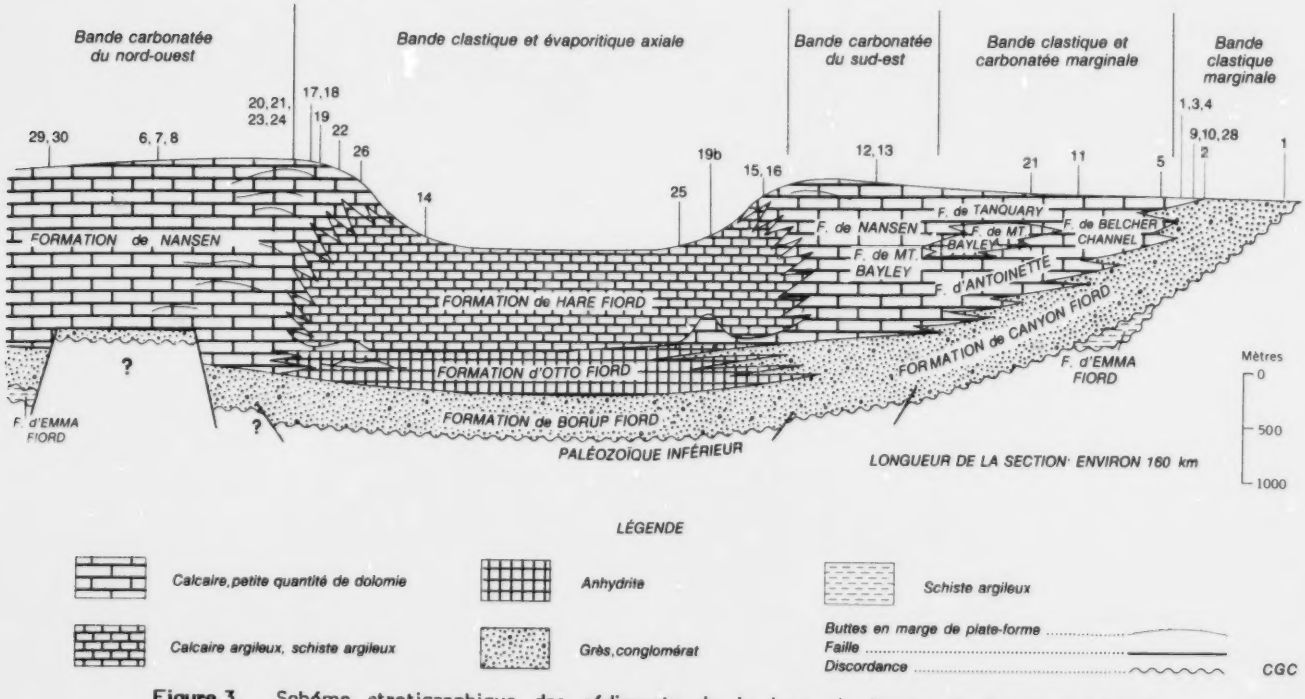


Figure 3. Schéma stratigraphique des sédiments de la base du bassin de Sverdrup (d'après Thorsteinsson, 1974, fig. 2, et Nassichuk et Davies, 1980, modifié).

Après la mise en place de la formation continentale d'Emma Fiord dans les dépressions marginales du bassin de Sverdrup, une transgression marine majeure s'est étendue à travers tout le bassin au Namurien inférieur. Les dépôts de cette transgression se caractérisent par des conglomérats et des grès d'altération rougeâtre, avec quelques intercalations de calcaires qui caractérisent la formation de Borup Fiord (fig. 3). Surmontant le dépôt de ces couches rouges, la sédimentation marine va prévaloir durant le reste du Carbonifère et du Permien. En réalité, une sédimentation non marine n'est démontrable avec certitude que pour la formation de Sabine Bay (Permien inférieur), unité en partie deltaïque et en partie composée de grès marins, de conglomérats et de charbons, qui affleure de façon discontinue en bordure nord et est du bassin.

La formation de Borup Fiord est caractérisée par des conglomérats, grès, pélites et schistes argileux d'altération rougeâtre à verdâtre. Localement des interlits ou des lentilles de roches carbonatées, notamment des calcaires oolithiques ou bioclastiques et des dolomies, sont abondants dans la partie sommitale de la formation. Celle-ci varie en épaisseur depuis une bordure insignifiante jusqu'à un maximum de 460 m. Elle repose soit en concordance sur les roches de la formation d'Emma Fiord, soit en discordance sur les roches déformées du Paléozoïque inférieur appartenant au géosynclinal de Franklin. La partie supérieure de la formation de Borup Fiord est probablement en continuité stratigraphique avec les couches de base de la formation de Canyon Fiord (fig. 3). Celles-ci lui sont lithologiquement semblables et affleurent en bordure sud et est du bassin. Les épaisseurs et les lithologies de la formation de Borup Fiord varient considérablement d'un point à un autre, suivant l'origine et la provenance du dépôt. Dans la région du fjord Hare, au nord de l'île d'Ellesmere, des lentilles de conglomérats grossiers et rouges suggèrent un dépôt de cônes alluviaux coalescents, formés par des rivières intermittentes, recoupant les roches cambriennes émergées, sous un climat caractérisé par des contrastes saisonniers importants (étés arides et chauds; hivers humides). Les influences marines ne deviendront évidentes qu'à la fin de la formation de ces couches rouges. Le changement graduel de milieu continental à marin marginal est souligné par une augmentation progressive des unités carbonatées au sommet des lits rouges de la formation de Borup Fiord. Au même niveau, s'observe l'interstratification de grès rouges rappelant les faciès de la formation de Borup Fiord avec des roches carbonatées semblables à celles de la formation d'Otto Fiord.

Les fossiles sont extrêmement rares et n'ont d'ailleurs pas été observés dans la partie inférieure de la formation. Par contre, une faune diversifiée de Foraminifères du Namurien inférieur (zone 18) est connue du sommet de la formation dans le nord de l'île d'Ellesmere (Mamet dans Thorsteinsson, 1974). Des faunes d'âges comparables existent à l'extrême base de la section-type de la formation de Nansen et également à la base de la formation d'Otto Fiord qui s'interstratifie latéralement avec celle de Nansen près de l'embouchure du fjord Hare.

Strates namuriennes à artinskiennes

Les strates déposées dans le bassin de Sverdrup après la formation de Borup Fiord se disposent entre le Namurien et l'Artinskien en bandes de faciès caractérisées par des lithologies différentes suivant leur position en marge ou à l'intérieur du bassin (fig. 3).

Bande clastique marginale

Dans la partie ouest de l'île d'Ellesmere, entre les fjords Canon et Bay, la formation de Canyon Fiord, datant du Pennsylvanien moyen au Permien inférieur, est composée entièrement de grès et de conglomérats formant une bande étroite, mais caractéristique, en marge du bassin.

Bande clastique et carbonatée marginale

En se dirigeant, soit de la bande clastique marginale vers le centre du bassin, soit ailleurs le long des marges ouest et sud du bassin, on observe que la formation de Canyon Fiord se compose d'alternances de lits de calcaires et de grès et conglomérats. Elle s'interstratifie vers le haut avec la formation de Belcher Channel, qui date du Permien inférieur et qui est essentiellement carbonatée. Dans la bande proprement dite, la formation de Canyon Fiord est généralement d'âge moscovien (Pennsylvanien moyen). Dans d'autres parties de la même bande, entre les fjords Canon et Tanquary, la formation de Canyon Fiord est surmontée successivement par les carbonates pennsylvaniens de la formation d'Antoinette, par les évaporites datant du Permien inférieur (Asselien) de la formation de Mount Bayley et par les calcaires de même âge (Sakmarien) de la formation de Tanquary. Ces trois dernières formations sont les équivalents latéraux de la formation de Belcher Channel.

Bande carbonatée du sud-est

Cette bande est constituée par la formation de Nansen. Elle s'étend depuis le nord de la péninsule Bjorne, au moins jusqu'au fjord Borup, au côté nord du fjord Greely, où elle se combine avec la bande carbonatée du nord-ouest. Il n'y a que peu d'affleurements du Paléozoïque supérieur dans cette bande et la distribution stratigraphique devra être raffinée sur base de renseignements fournis par les forages.

Nassichuk (1975) a suggéré que les successions attribuées à la formation de Nansen par Thorsteinsson (1974), au fjord Blind, dans la partie sud-ouest de l'île d'Ellesmere,

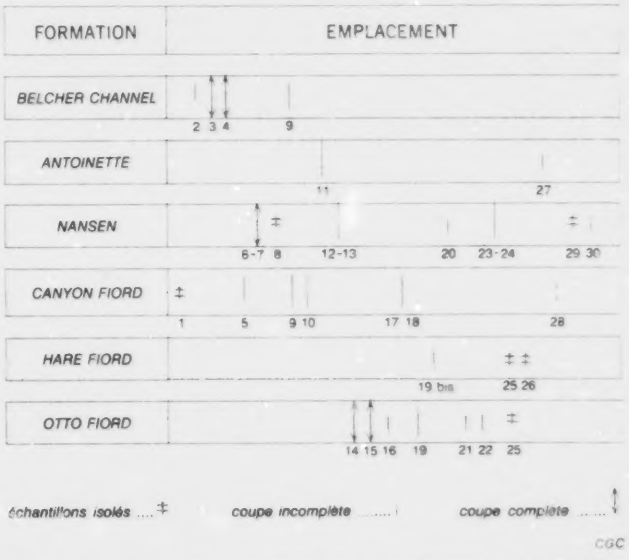


Figure 4. Position stratigraphique des 30 sections étudiées. (Les formations ne sont pas indiquées par ordre stratigraphique.)

devrait plutôt être rattachées à la formation de Belcher Channel. En conséquence, la formation de Belcher Channel dans la bande clastique et carbonatée marginale, passerait latéralement à la formation de Hare Fiord dans la bande clastique et évaporitique axiale. De plus, la bande carbonatée du sud-est n'existerait pas dans la région du fjord Blind.

Bande clastique et évaporitique axiale

Les limites de cette bande sont caractérisées par les séquences évaporitiques, clastiques et carbonatées de la formation d'Otto Fiord (Mississippien supérieur au Pennsylvanien moyen) surmontées par les séquences de carbonates et de schistes argileux de la formation de Hare Fiord (Pennsylvanien moyen au Permien inférieur).

La bande occupe la partie centrale du bassin et s'étend sur plus de 800 km en direction sud-ouest, depuis la tête du fjord Hare dans l'île d'Ellesmere jusqu'à la péninsule Sabine dans l'île Melville. Dans la partie nord de la bande, les deux formations d'Otto Fiord et de Hare Fiord affleurent au nord de la baie Whitsunday dans l'île Axel Heiberg. Au sud de la baie Whitsunday, l'extension de ces formations n'est connue que par des données de subsurface et par la présence de diapirs formés à partir des évaporites de la formation d'Otto Fiord.

Une bande de carbonates paléozoïques qui s'étend perpendiculairement à l'axe du bassin près des îles Lougheed et Mackenzie King indiquerait que la bande clastique et évaporitique axiale n'était peut-être pas continue et que les sédiments de la formation d'Otto Fiord auraient pu se déposer dans plusieurs dépocentres.

Les sédiments clastiques d'altération rougeâtre de la formation de Borup Fiord sont sous-jacents à la formation d'Otto Fiord dans l'île d'Ellesmere. Ils existent également localement sous la formation de Nansen dans la bande carbonatée du nord-ouest, le long de la marge nord de la bande clastique et évaporitique axiale.

Bande carbonatée du nord-ouest

Cette bande est constituée par la formation de Nansen (Carbonifère au Permien inférieur) qui est composée de carbonates purs, notamment de buttes carbonatées à Algues phyllöides. La formation atteint jusqu'à 2100 m d'épaisseur et est l'équivalent latéral des formations d'Otto Fiord et de Hare Fiord de la bande clastique et évaporitique axiale. L'affleurement le plus méridional de la formation de Nansen est au fjord Bunde (nord-ouest de l'île Axel Heiberg). De là, la formation s'étend sur plus de 300 km au nord-est, au moins jusqu'au col Yelverton (nord de l'île d'Ellesmere). La formation de Nansen est omniprésente en subsurface au sud du fjord Bunde, mais l'extension exacte de la séquence n'a pas encore pu être délimitée par forage.

Strates post-artinskiennes

Toutes les bandes que nous venons de décrire, contiennent des roches carbonatées allant du Carbonifère au Permien inférieur et recelant les assemblages algaires qui font l'objet du présent rapport. Des roches permiennes plus jeunes, qui vont de la fin du Permien inférieur (Roadien) jusqu'à la base du Permien supérieur (Wordien) sont superposées aux formations que nous venons de décrire. Toutefois, elles sont essentiellement clastiques et ne contiennent guère de carbonates susceptibles de contenir des microflores bien conservées.

Les formations de Trold Fiord et de Degerböls (Wordien) sont les unités permiennes les plus jeunes du bassin de Sverdrup. La formation de Trold Fiord se compose de grès glauconitiques et accessoirement de schistes argileux et de conglomérats. Elle est distinctement transgressive sur le Permien ou sur le Carbonifère et est confinée dans les parties est et sud du bassin. Dans certaines régions, elle repose en discordance angulaire directement sur les roches du Paléozoïque inférieur du géosynclinal de Franklin. La formation de Degerböls, l'équivalent latéral, dans la bande axiale, de la formation de Trold Fiord, renferme des calcaires fossilifères riches en Brachiopodes, Bryozoaires et Coraux. Elle surmonte la formation de van Hauen, ou lorsque cette dernière unité est tronquée, elle repose directement sur la formation de Nansen.

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE

Schizophyta? (Falkenberg) Engler, 1892
ou Chlorophycophyta? Papenfuss, 1946

<<Section>> Porostromata Pia, 1927

La <<section>> Porostromate est particulièrement mal représentée dans l'Arctique. Alors que les Girvanelles sont ubiquistes au Carbonifère dans la mer Téthys, qu'elles abondent dans les platiers algaires paléozoïques, elles sont notoirement absentes, ou excessivement rares, dans les sections étudiées. Seuls quelques fragments très micritisés ont été observés et à toute fin utile, la division de Pia n'est représentée que par des **Rectangulina**.

*Genre **Rectangulina** Antropov, 1959*

Espèce-type: Syniella tortuosa Antropov, 1950.

Diagnose. Le thalle est constitué d'un groupement de tubes non cylindriques, non segmentés, bifurqués, rectilignes ou faiblement arqués et disposés en rangées subparallèles plus ou moins divergentes. La paroi des tubes est de nature problématique et rapportée comme étant constituée de calcite microcristalline sombre, granuleuse. On trouvera une discussion et une reconstitution de ce genre, dans Mamet et Roux (1975c, p. 143 et fig. 2).

Remarque. Nous excluons du genre, **Rectangulina** spp. (pl. 4, fig. 16 seulement), figuré par Brenckle (1977b) du calcaire de Pitkin (Mississippien, Namurien moyen) de l'Arkansas (États-Unis). Composé de faisceaux de tubes très fins disposés de façon irrégulière, parfois orthogonale, les uns par rapport aux autres, cet exemplaire a une morphologie de **Stipulella** Maslov, 1956b. Cette référence constitue la première illustration du genre **Stipulella** en Amérique du Nord.

Répartition stratigraphique et distribution. Paléozoïque, peu fréquent dans la mer Téthys et en Amérique du Nord. La forme la plus ancienne de **Rectangulina** paraît être représentée par **Rectangulina geniculosa**, décrite par Bykova (1961), sous le nom de **Parasyniella geniculosa**, comme Foraminifère de l'Ordovicien (Caradocien) du Kazakhstan (Mamet et Roux, 1975c, p. 143).

Rectangulina tortuosa (Antropov), 1950
Planche 1, figures 1-4

1950 **Syniella tortuosa** Antropov, D.O., p. 30-31, pl. 3, fig. 13-14.
1959 **Rectangulina tortuosa**; Antropov, p. 30-31, pl. 1, fig. 8-10.
1965 **Rectangulina tortuosa**; Chuvashov, p. 45, pl. 9, fig. 3.
1969 Coprolithes Conil et coll., pl. 1, fig. 6-8.
1972 **Rectangulina** sp. Mamet et Rudloff, p. 80, pl. 10, fig. 13.
1974 **Rectangulina** sp. Rich, pars, p. 363, pl. 2, fig. 16; non pl. 1, fig. 9.
1974 **?Rectangulina mammata** Manukalova-Grebenyuk, p. 41, pl. 15, fig. 6, avec doute.

1975 **Rectangulina** sp. Neumann, Pozaryska et Vachard, pl. 2, fig. 6.
1975c **Rectangulina tortuosa**; Mamet et Roux, p. 144, pl. 6, fig. 1-3.
1977 **Rectangulina** sp. Vachard, pl. 8, fig. 16.
1977b **Rectangulina** spp. Brenckle dans Sutherland et Manger, pars, pl. 4, fig. 9, non fig. 12 et 16.
1978b **Rectangulina tortuosa**; Mamet et Roux, p. 69, pl. 1, fig. 1-4; pl. 2, fig. 7.
1979 **Rectangulina** sp. Massa et Vachard, pl. 5, fig. 14.
1979 **Syniella tortulosa** (sic); Poyarkov, pl. 3, fig. 1 (= pl. 3, fig. 3 d'Antropov 1950).
1981 **Rectangulina tortuosa**; Vachard, pars, p. 321, pl. 21, fig. 3, non 7, non pl. 17, fig. 16-17.
1983b **Rectangulina tortuosa**; Mamet et Roux, p. 68, pl. 1, fig. 1.

Diagnose. Rectangulina dont le diamètre de la lumière des tubes varie de 8-12 à 20-25 µm. L'épaisseur apparente de la paroi microcristalline est de 3 à 6 µm.

Remarque. Nous rapportons avec doute à ce taxon, **Rectangulina mammata,** décrite et figurée par Manukalova-Grebenyuk (1974), du Dévonien supérieur (Famennien) du bassin de Pripyat (Biélorussie). Bien que l'auteur, dans sa diagnose, indique un diamètre des tubes de 45 µm, la lumière de ces derniers, mesurée sur la figure au grossissement indiqué (X110), ne semble pas excéder 18 à 20 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. L'espèce est connue au Paléozoïque en Europe, Asie et Amérique du Nord. La plupart des descriptions la rapportent du Dévonien au Carbonifère moyen. Dans l'Arctique canadien, **Rectangulina tortuosa** est une forme peu répandue dans les formations de Hare Fiord, d'Otto Fiord et de Nansen, au Namurien, au Bashkirien et au Moscovien. Le taxon est souvent rencontré dans les <<packstones>>, <<grainstones>> et <<wackestones>> pelletoïdes bioturbés.

Échantillons illustrés. CGC 60901, CGC loc. C-21664; CGC 60902, CGC loc. C-10690; CGC 60903, CGC loc. C-20568; CGC 60904, CGC loc. C-80201.

Échantillons supplémentaires. Col van Hauen: CGC loc. C-10690. Glacier Wood: CGC loc. C-21664. Ruisseau Girty: CGC loc. C-20568.

Rectangulina sp.
Planche 1, figures 5-6

Voir, pour comparaison:

1974 **Rectangulina** sp. Rich, pars, pl. 1, fig. 9; non pl. 2, fig. 16.

Diagnose. Nous rapportons à ce taxon, deux exemplaires caractérisés par la finesse des tubes, dont le diamètre de la lumière varie de 3 à 9 µm; l'épaisseur de la paroi des tubes est de 1,5 à 3 µm.

Remarque. Par leurs dimensions, ces échantillons sont très proches de **Rectangulina** sp., figurée par Rich (1974, pl. 1, fig. 9 seulement) du Mississippien supérieur du Tennessee (États-Unis) et dont le diamètre interne des tubes est de 6 à 12 µm, pour une paroi épaisse de 3 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. Dans l'Arctique canadien **Rectangulina** sp., est connue dans les formations d'Otto Fiord et de Nansen, au Bashkirien et au Moscovien. C'est un taxon rare, associé aux <<packstones>> et <<wackestones>> pelletoïdes bioturbés.

Échantillons figurés. CGC 60905 et 60906, CGC loc. C-60201.

Échantillons supplémentaires. Ruisseau Girty: CGC loc. C-20460, C-20546 et C-20557.

<<Section>> **Spongiostromata** Pia, 1927

La seconde <<section>> de Spongiostromates est, comme la première, extrêmement mal représentée; à l'exception d'oncolithes du Carbonifère moyen appartenant à **Osagia,** l'activité des Schizophytes n'a guère laissé de traces parmi les sédiments calcaires. Comme les carbonates sont fort peu recristallisés et peu dolomitisés, et que les structures les plus fines chez les Codiacées ou les Dasycladacées ont été conservées, on peut conclure qu'il s'agit bien d'une absence ou d'une rareté effective du groupe dans l'Arctique canadien.

Définitions. D'après Hofmann (1969, p. 58)[1], les Stromatolithes sont <<des structures organo-sédimentaires de taille millimétrique à décamétrique, dont la croissance procède par une succession de laminae. Ces laminae représentent des intervalles d'accumulation de sédiment fin sur des surfaces que l'on présume avoir été occupées par une communauté de micro-organismes. Le matériel sédimentaire est accumulé par piégeage ou agglutination par le plexus organique, ou par précipitation résultant de l'activité métabolique des micro-organismes>>.

La distinction de Pia (1927), qui avait divisé les Spongiostromates en **Stromatolithi** fixés et **Oncolithi** libres, n'est pas retenue par les auteurs. Logan et coll. (1964) considèrent les Oncolithes comme une catégorie de Stromatolithes, de même que Hofmann (1969), qui en donne la définition suivante (p. 58): <<Stromatolithes avec des vecteurs de croissance centrifuges et des laminae concentriques (encapsulating laminae) formées autour d'un nucléus mis en mouvement de façon intermittente>>. On trouvera dans Monty (1981) une longue discussion concernant les microstructures des Porostromates et des Spongiostromates.

Nomenclature et classification. La nomenclature taxonomique binominale appliquée aux Stromatolithes, aboutit à une multiplication de <<genres>> et d'<<espèces>> et à une grande complexité. Fenton et Fenton (1937), appliquant leur nomenclature binomale, faisaient remarquer cependant que ces groupes ne constituaient pas des espèces biologiques.

Une exemple de cette complexité est illustré par le travail de Maslov (1960). Tenant compte de la morphologie externe, cet auteur a groupé les Oncolithes en quatre <<types morphologiques>> (dont **Osagia** et **Ottonosia**), lesquels englobent cinq <<groupes morphologiques>> subdivisés en <<formes>>, tous désignés par des noms latins (p. 54-57, fig. 3 et tabl. 2, p. 56).

Selon Logan et coll. (1964), la classification binominale des Stromatolithes doit être abandonnée par le fait que leur morphologie est largement fonction de l'interaction entre les micro-organismes responsables de leur croissance et les facteurs physiques externes. Le constituant algaire pouvant réunir un grand nombre d'espèces différentes, la nomenclature binominale ne rend compte ni de ce fait, ni des différences, en terme d'environnement, entre les structures stromatolithiques actuelles.

Toutefois, il semblerait, d'après Hofmann (1969), qu'une classification fondée sur des catégories avec des noms uni- ou binominaux, serait avantageuse, pour deux raisons principales:

1) Il serait possible d'appliquer les règles classiques de la nomenclature paléontologique, à condition de considérer que les Stromatolithes ne sont pas des entités biologiques, mais des structures partiellement biogènes.

[1] Les définitions provenant d'ouvrages d'auteurs étrangers ont été traduites.

2) Les Stromatolithes pourraient être «catalogués», au même titre que les traces fossiles, elles aussi à mi-chemin entre la paléontologie et la sédimentologie, et dont les «genres» et «espèces» ne sont pas des catégories taxonomiques, mais de simples repères de nomenclature. Ainsi dans des expressions telles que «**Osagia** de **Girvanella**», **Osagia** n'exprimerait que l'apparence géométrique du Stromatolithe. Hofmann suggère alors d'abandonner ici l'écriture italique pour éviter la confusion avec de véritables genres ou espèces, et de souligner le nom de «genre» du Stromatolithe en pointillés.

Pour ce qui concerne plus particulièrement les Oncolithes, Masse (1972), étudiant les structures cryptalgaires libres des calcaires urgoniens de Provence, a distingué deux types d'Oncolithes. Pour Masse, une telle structure, qui n'a pas de signification taxonomique, se définit ainsi: «corps plus ou moins sphériques formés de couches concentriques.... Ces concrétions algaires se caractérisent par la faible abondance du matériel sédimentaire piégé» (p. 573). Les deux types d'Oncolithes distingués par Masse sont différenciés en particulier en fonction de la taille, de la structure, de la présence ou de l'absence de matériel bioclastique piégé (voir fig. 2 de Masse):

1) Les Oncolithes du premier type ont une petite taille, une structure compacte dans laquelle les laminae sont mal discernables et où aucune Algue identifiable n'est discernable. Le matériel bioclastique piégé est absent.

2) Les Oncolithes du second type ont une taille plus grande, supérieure à 2 mm, la structure des laminations est plus compiexe, irrégulière, on peut y observer des filaments algaires. Le matériel bioclastique est piégé en quantité notable.

Cette définition couvre évidemment des variations considérables dans la taille et la structure, liées à la nature du nucléus, à la quantité de sédiment piégé, la présence de filaments algaires, etc.

À côté des Oncolithes proprement dites, Masse distingue les **Porostromata** («sensu Pia») qui en diffèrent par une forme irrégulière, une «structure non zonée et déterminée presque exclusivement par des filaments algaires» et une faible quantité de sédiment piégé (voir fig. 3 de Masse). Les pelotes de «**Girvanella**» constitueraient l'exemple le plus fréquent de ces **Porostromata**.

À côté de ces formes, on peut observer d'autres **Porostromata** plus ou moins zonés, composés d'un élément support sur lequel se fixe un réseau algaire formé de tubes irréguliers parfois dilatés, surmontés par une «zone d'allure pelletoïde assez régulière dont les «pellets» sont en fait les colmatages micritiques d'une structure sparitisée... qui évoque les **Pycnostroma**».

Masse note en outre que ces concrétions peuvent être asymétriques et passer latéralement à de véritables microstromatolithes (p. 577).

Les **Porostromata** peuvent enfin être représentés par «des structures de formes quelconques, formées de cellules en arceaux ou en croissants, cimentées par de la calcite sparitique brune».

Il semble que le terme de **Porostromata** utilisé par Masse soit mal choisi. En effet les **Porostromata** au sens de Pia (1927), englobent:

a) Les Agathidia: **Girvanella** et **Sphaerocodium**,

b) Les Thamnidia: **Epiphyton, Hedstroemia, Mitcheldeania, Ortonella**, etc.

Or, **Hedstroemia, Ortonella** et **Mitcheldeania** (Wethered, 1886, emend. Mamet et Roux, 1975 c, non Wood, 1941) sont des Codiacées.

Il est vrai que d'une part, **Girvanella** ou **Sphaerocodium**, que nous plaçons, faute de mieux, dans les **Porostromata** et que d'autre part, des Codiacées comme **Hedstroemia, Ortonella, Garwoodia, Mitcheldeania** ou **Bevocastria** peuvent former des nodules; cependant, il nous semble plus judicieux de parler de nodules ou de concrétions formées à partir de **Porostromata** (ou de Codiacées) plutôt que d'employer le terme général de **Porostromata** pour désigner **Hedstroemia**, etc., puisque ce terme englobe des classes ou peut-être même des phyla différents.

Par exemple, **Bevocastria** peut, tout aussi bien que **Girvanella**, former des nodules ou participer à l'élaboration de Stromatolithes.

De plus, si l'on veut employer la classification de Pia, les Oncolithes et les Stromatolithes sont groupés sous le terme général de **Spongiostromata**. Les premiers (**Oncolithi**) englobent principalement les genres **Pycnostroma** Gürich, 1906; «**Spongiostroma**» Rothpletz, 1908; **Osagia** et **Ottonosia** Twenhofel, 1919. Les seconds (**Stromatolithi**) englobent, entre autres, le genre **Spongiostroma** Gürich, 1906. Quant aux «structures... formées de cellules en arceaux ou en croissants» de Masse, bien qu'elles ne soient pas illustrées, elles nous paraissent morphologiquement identiques aux agglomérats de **Sphaeroporella** ou d'**Aphralysia**.

Récemment, Radionova (1974) a groupé les Oncolithes dans le groupe **Glomus** Radionova, 1974 (spécimen-type: **Glomus kudebensis** Radionova, 1974). La description de ce groupe par Radionova est la suivante: concrétions carbonatées de formes variées, souvent irrégulières, formées de couches concentriques constituées de carbonate cryptocristallin et d'Algues calcaires du groupe **Porostromata**. Le nucléus est variable: débris de coquilles, fragments de roches, etc. La stratification des enveloppes est conditionnée par les variations, dans chaque couche, de la proportion des filaments algaires et de carbonate cryptocristallin.

D'après Radionova, ce groupe **Glomus** engloberait apparemment les Oncolithes de second type et les **Porostromata** de Masse (1972). **Osagia** (sensu Johnson, 1946b) serait vraisemblablement voisin de ce groupe.

Dans le groupe **Glomus**, Radionova distingue quatre formes nouvelles caractérisées chacune par des filaments algaires particuliers:

1) **Glomus kudebensis** (p. 127, pl. 1, fig. 1-4, appelé par erreur **Glomus coactilum**, fig. 3 et 4) serait caractérisé par des filaments algaires appartenant aux genres **Sphaerocodium** (**Coactilum** dans Radionova) et **Girvanella**.

2) **Glomus bevocastriosus** (p. 128, pl. 2, fig. 1 et 2) serait caractérisé par le genre **Bevocastria**.

3) **Glomus girvanelloides** (p. 129, pl. 2, fig. 3) serait caractérisé par des filaments algaires appartenant au genre **Girvanella**.

4) **Glomus kureikensis** la quatrième forme, n'est pas décrite. Là encore, le terme de **Porostromata** ne peut être employé pour désigner ces formes, puisqu'à côté de **Porostromata** tels que **Girvanella** ou **Sphaerocodium**, se trouve **Bevocastria** qui est une Codiacée.

Les Oncolithes ne représentant que des concrétions dont la signification taxonomique est abandonnée et dans l'édification desquelles les filaments algaires entrent pour une part plus ou moins importante et avec des genres différents, les dénominations de Radionova ne peuvent être retenues. Voir également Radionova (1976) où l'on retrouvera les descriptions du groupe **Glomus**, et de **G. kudebensis, G. bevocastriosus, G. girvanelloides** et **G. kureikensis**, considérés comme des formes nouvelles.

Le rôle de piège sédimentaire ou d'agent de précipitation joué par les organismes algaires a été mis en évidence dans la plupart des définitions de Stromatolithes (Logan et coll., 1964; Hofmann, 1969; Bathurst, 1971; Hubbard, 1972, etc.) Logan et coll. et Bathurst pensent que le film organique «actif» a probablement été un complexe d'Algues vertes ou bleu-vertes filamenteuses et unicellulaires, auxquelles il faut ajouter des Bactéries.

Les composants organiques des Stromatolithes actuels ou subactuels sont, de façon dominante, des Algues bleu-vertes filamenteuses ou coccoïdes dont la position taxonomique est fort controversée. Monty (1965a et b, 1967) aux Bahamas et Gebelein (1969) aux Bermudes ont rencontré le genre **Schizothrix**, formé de filaments de 1 à 2 µm de diamètre, isolés ou en colonies denses formant des films mucilagineux; un matériel mucilagineux commun peut occuper la plus grande partie des espaces inter-filaments.

Une autre forme importante est **Scytonema**, qui possède une gaine dont l'épaisseur peut atteindre 30 µm et qui forme des coussins, des disques ou des saillies de filaments érigés ou couchés en fonction de l'humidité ambiante. Parmi les Cyanophytes coccoïdes, un genre fréquent est **Entophysalis**, qui forme généralement des grappes de cellules liées par un mucilage, ou des feuilles de cellules de 1 à 2 µm de diamètre.

Dans des Stromatolithes stratiformes précambriens des îles Belcher (baie d'Hudson, Canada), Hofmann (1975) a mis en évidence une microstructure dont les lamellae, alternativement claires et foncées, représentent en fait, respectivement, des couches d'Algues filamenteuses voisines des Nostocales (ou d'Acritarches sphéromorphes) et des couches d'Algues coccoïdes voisines des Entophysalidacées (fig. 1 de Hofmann). L'excellente conservation montre même, dans la couche pustuleuse d'Algues coccoïdes, la variation de la coloration, claire à la partie inférieure (interne) à très foncée dans la zone externe. Ce phénomène reproduit exactement des variations similaires de pigmentation, observées dans certains tapis algaires récents formés d'**Entophysalis** et autres Algues coccoïdes (pl. 2, fig. B, D et pl. 3, fig. D, E de Hofmann).

Enfin, Poncet dans Poncet et de Lapparent (1975) a décrit, du Dévonien de l'Afghanistan, des Oncolithes constitués d'une alternance de feutrages algaires de «**Girvanella**» et de zones sparitiques plus ou moins discontinues (voir fig. 2 dans Poncet et de Lapparent). Les «**Girvanella**» constituant les feutrages algaires sont en fait des **Bevocastria** (voir Héroux et coll., 1977).

En définitive, pour Bathurst (1971, p. 223), «le composant organique dans les Stromatolithes (récents) est une association de micro-organismes... dominée par les Algues bleu-vertes mais contenant aussi des Diatomées qui déposent leurs propres mucilages et des cystes de Flagellés et d'Algues vertes, des Bactéries, etc...». On peut supposer qu'il en a été de même pour les formations fossiles.

Dans cette introduction, nous n'entrerons pas dans le détail des processus de piégeage sédimentaire par les filaments algaires ou autres organismes, ni dans l'étude des facteurs externes susceptibles d'orienter, de modifier et de contrôler le piégeage et la fixation du sédiment. Voir la synthèse de Bathurst (1971), qui donne des références nombreuses et le travail de Hubbard (1972) qui a proposé un modèle pétrographique pour expliquer la texture des Stromatolithes. Également Logan et coll. (1964).

Notons toutefois, comme étant un caractère important, que chez certaines formes filamenteuses mobiles, lorsqu'elles sont entièrement recouvertes par une fine couche de particules sédimentaires, leurs filaments peuvent rapidement s'élever à travers le sédiment pour se rétablir à la surface et jouer à nouveau comme piège. Ce phénomène serait observable dans les Oncolithes de Poncet (dans Poncet et de Lapparent, 1975) où, «étant donné la discontinuité des zones de sparite,... les enveloppes de feutrage algaire se relient les unes aux autres...».

En regard de cette explication de la croissance des édifices stromatolithiques par piégeage et agglutination des particules sédimentaires, Hofmann (1975) a émis une autre hypothèse intéressante, selon laquelle de nombreux Stromatolithes précambriens seraient dus à un processus de concrétion de matériel algaire (ou bactérien) mou, perminéralisé par du carbonate. Dans ce cas, lors de la formation d'une lamina, les convexités sont introduites par la division cellulaire répétée, à des sites de croissance plus vigoureuse des Algues coccoïdes.

Notons enfin que la précipitation du carbonate de calcium n'est pas toujours le résultat direct de l'activité organique des Algues ou des autres organismes.

Logan (1961) a montré que certains Stromatolithes récents (Shark Bay, Australie), contiennent des particules sédimentaires cimentées par un enduit aragonitique aciculaire qui, également, souligne des chambres de Foraminifères ou l'intérieur de coquilles. Dans ce cas, et par analogie avec les «beach rocks», la sédimentation des particules serait entièrement inorganique.

De même, Monty (1967) a observé que la précipitation du carbonate de calcium, si elle apparaît comme un processus contrôlé biologiquement, est cependant extracellulaire et probablement reliée, au moins en partie, au dégagement de gaz carbonique pendant la photosynthèse algaire, à partir d'une eau saturée en carbonate de calcium.

Enfin, et d'après les travaux de Dalrymple (1966), il est probable que, dans certains Stromatolithes, la précipitation de particules micritiques composées d'aragonite cryptocristalline résulte davantage de l'action de bactéries anaérobies au niveau des parties profondes réductrices des tapis algaires, plutôt que de l'activité algaire directe (voir Bathurst, 1971, p. 225; Golubic, 1976a,b; Brock, 1976; Awramik et coll., 1976; Monty, 1976; etc., de même que les chapitres consacrés à l'utilisation des Stromatolithes pour l'interprétation de l'environnement, l'action de l'environnement sur les constructions, l'analyse de bassin, etc., dans Walter, éd., 1976).

Genre ***Osagia*** *Twenhofel, 1919*

Espèce-type. Osagia incrustata Twenhofel, 1919.

Diagnose originale (Twenhofel, 1919, p. 351, donnée par Johnson, 1946b). «Le calcaire de Foraker (Permien) du sud-est du Comté de Cowley, Kansas (...), contient dans quelques horizons une abondance de cœnoplases algaires de petite taille (...). Il est possible que ces cœnoplases puissent représenter une nouvelle espèce d'**Ottonosia**, mais comme aucune n'atteint une grande dimension et comme les laminae concentriques n'apparaissent pas comme plissées, elles sont considérées comme le type d'un nouveau genre...

On a pensé qu'il était possible que ces structures pouvaient avoir été développées par la précipitation chimique inorganique de matériel autour de nuclei. Ceci conduisait à rechercher une œlithe ou un pisolithe. Aucun n'a été trouvé, et il est tout à fait certain qu'ils n'apparaissent pas en association. Ce fait, considéré en rapport avec le fait additionnel que quelle que soit la nature du nucléus, une morphologie fusiforme tende à être développée, implique (...) qu'elles sont d'origine organique (...). Dans un cas observé, le nucléus consiste en une petite boule de sable fin et d'argile. Il est probable que n'importe quoi puisse servir (de nucléus). Les dimensions vont jusqu'à une longueur d'environ 7 mm et

une épaisseur d'environ 4 mm. Les extérieurs sont noyés dans la roche, mais apparaissent comme lisses ou seulement légèrement irréguliers. La structure interne consiste en fines laminae concentriques, dont le nombre est de 4 à 6 par mm. Aucune structure radiale d'aucune manière n'a été observée...».

Microstructure d'Osagia. Johnson (1946b), étudiant des sections d'**Osagia** du Pennsylvanien du Kansas, a donné une description plus précise de leur microstructure: celle-ci apparaît comme des entrelacs de filaments algaires «représentant des Algues de types distincts», et de gros Foraminifères tubulaires appartenant au genre «**Nubecularia**». Selon Johnson, si «la nature de l'assemblage varie dans les différentes formations, ... dans un horizon donné, la combinaison est constante...», ce qui expliquerait l'uniformité de la taille et de la forme.

Une colonie typique d'**Osagia** se forme à partir d'un nucléus quelconque sur lequel croît un revêtement (coating) d'Algues ou d'Algues et de «**Nubecularia**». Uniforme au début, ce revêtement organique a tendance, dans les stades plus avancés, à se concentrer le long du sommet et des côtés de la colonie.

Les filaments algaires sont «de fins filaments tubulaires du type connu depuis longtemps comme **Girvanella**». Suivant la position stratigraphique des colonies (Johnson, 1946b, p. 1103), la proportion d'Algues par rapport aux **Nubecularia** est très variable et des colonies peuvent apparaître comme presque entièrement constituées de Foraminifères, associés à des Algues très rares, sinon absentes. De cette association d'organismes divers, Johnson conclut qu'**Osagia** représente une forme de croissance et non pas une entité spécifique.

À ce point du vue, et si l'on considère **Osagia** comme un oncolithe, les espèces citées ou créées par Reitlinger (1959), ne peuvent être retenues (**Osagia tenuilamellata**, **O. undosa**, **O. columnata**, **O. irregularis**; **Osagia bothryodioformis** Krasnopeeva, 1937 et **O. bothryodioformis** var. **simplex**). Il en est de même pour les **Osagia glebulosa reticularis** et **O. nubeculariformis microstylostromica** de Maslov (1960).

Johnson (1947) a cité à nouveau dans le Pennsylvanien moyen du Kansas, des associations d'Algues tubulaires de plusieurs types et de **Nubecularia**. Deux types d'Algues ont été reconnus:

1) **Girvanella**, qui apparaît entrelacée avec les Nubéculaires, ou en encroûtement sur ces derniers;

2) Algues filiformes très fines qui recouvrent et pénètrent la muraille des Foraminifères. Quand ces filaments sont abondants, les murailles semblent avoir été entièrement perforées et partiellement dissoutes. Il s'agit ici d'Algues perforantes parasites. Ce type d'Algue n'est pas rare et a été fort bien observé, entre autres par Derville (1936) dans des calcaires à Nubéculaires du Miocène de Bessarabie où il est associé à des Mélobésiées.

Dans des «boulets algaires» (algal balls) du Permien texan, Johnson (1950) a relevé la présence des mêmes organismes (nommés alors **Nubecularia permiana** et **Girvanella texana**), toujours accompagnés d'Algues perforantes; mais ici, ce sont les Girvanelles qui sont attaquées.

Toomey (1962) a réexaminé ces «boulets algaires» et en a conclu que la forme tubulaire dominante pouvait être assignée au Polychaete marin **Spirorbis**. Pour ce qui concerne **Nubecularia**, Toomey a rappelé que Chapman, Howchin et Parr (1934, p. 183) ont transféré les «**Nubecularia**» tardi-paléozoïques à **Calcitornella**. D'autres Foraminifères ont été observés par Toomey: plusieurs espèces d'**Ammovertella**, **Ammodiscella** et **Serpulopsis**. De plus, à l'exception de très petits filaments de Girvanelles, aucun reste algaire n'a été observé. Toomey suppose donc que ces soit-disant «boulets algaires» résultent en fait d'un processus de destruction ainsi schématisé: des **Spirorbis**, fixés sur les éléments de la flore d'un herbier, sont incrustés par des Calcitornellidés; sous l'action des vagues, l'herbier est arraché, la flore et la faune sont incorporés en masses roulées sur le fond; les **Spirorbis** ne résistent pas, à l'inverse des Foraminifères qui entourent la colonie, agitée en permanence; la masse est rejetée au rivage, où il y a une destruction de la partie «herbier» et un taraudage par d'autres organismes comprenant sans doute des Algues perforantes. En fin de processus, les «boulets algaires» sont incorporés, avec la faune intercotidale, comme un sédiment distinct.

Des associations d'Algues et de Foraminifères ont été décrites en détail par Dangeard (1930) dans des pisolithes jurassiques: les Foraminifères qui se présentent le plus souvent en sections semi-circulaires sont en l'occurrence des **Ophthalmidium**, associés à certaines Algues, des Bryozoaires, des tubes de Vers, etc. Notons que ces sections semi-circulaires de Foraminifères ressemblent fort à celles qui peuvent être observées dans nos échantillons (voir également Homann, 1972, pl. 8, fig. 61). De plus, Dangeard parle souvent d'Algues perforantes dans les noyaux des pisolithes ou les tests des Foraminifères. En 1935, Dangeard a identifié certaines Algues de pisolithes du Jurassique de Normandie, comme des Girvanelles. Outre ces filaments, les pisolithes contiennent des organismes divers, enveloppants ou perforants, constructeurs ou destructeurs: Foraminifères fixés, Bryozoaires enveloppants et Algues perforantes.

Plus récemment, Toomey (1974) a décrit des nodules algaires du Pennsylvanien supérieur (Virgilien) du moyen continent américain, parmi lesquels il a reconnu deux types:

1) Des colonies relativement grandes, consistant en un nucléus de composition variable, recouvert par des laminations grossièrement concentriques, qui correspondent à des thalles de l'Algue rouge **Archaeolithophyllum lamellosum** Wray, 1964. Ces thalles sont encroûtés à leur tour par d'autres organismes, principalement des petits Foraminifères calcaires encroûtants (**Tetrataxis**, **Hedraites**, **Apterrinella**), des **Tuberitina**, des Bryozoaires, et des Vers marins (**Spirorbis**).

La nature du nucléus est extrêmement variable: Éponges calcaires, fragments d'Algues phylloïdes, Coraux, Bryozoaires, Brachiopodes, Mollusques, débris de boue. Aucun nucléus taraudé n'a été observé.

Des nodules similaires, dont les laminae sont constituées de thalles de l'Algue rouge «coralline» **Archaeolithophyllum**, ont été décrits à nouveau par Toomey (1975), qui réutilise le terme de Rhodolithes (Rhodoliths), du Pennsylvanien supérieur du Kansas (Virgilien, calcaire de Toronto).

2) Des nodules de plus petite taille, du type **Osagia** (osagid-type coated grains), dans lesquels le nucléus est recouvert par des laminations mal définies, généralement soulignées par des concentrations de Foraminifères encroûtants (essentiellement **Hedraites** et **Apterrinella**) et de tubes algaires.

Comme dans le cas précédent, la nature du nucléus est variable (fragments de Dasycladacées, **Cuneiphycus**, ossicles de Crinoïdes, épines d'Échinides, fragments de Bryozoaires, de Brachiopodes, de Mollusques divers, etc.).

Un fait important et significatif est que la plupart des fragments qui servent de nucléus sont intensément criblés ou taraudés par des filaments tubulaires qui, selon Toomey, peuvent être reliés à l'«Algue bleu-verte **Girvanella**», qui serait responsable de ce taraudage qui entraîne dans de nombreux cas l'oblitération presque totale du noyau.

Le nom **Osagia** ayant été employé pour désigner les Algues, les Foraminifères ou les organismes symbiotes, commensaux ou parasites d'une même colonie, et étant donné que Twenhofel n'avait pas identifié, dans sa diagnose originale d'**Osagia incrustata**, la présence de Girvanelles, Henbest (1963) a émendé le genre. Celui-ci est restreint aux nodules algaires du type **Girvanella**. Par cette restriction, Henbest exclut du genre sur le plan taxonomique, les Foraminifères encroûtants.

Pour ce qui concerne le matériel sombre fin, micritique, qui constitue les <<colonies>>, il serait, pour Henbest, le produit final de l'altération diagénétique des coquilles des Foraminifères encroûtants, **Hedraites** et **Apterrinella**. Autrement dit, la destruction de la muraille des Foraminifères et le revêtement (coating) de matériel sombre micritique seraient le résultat du même processus. Toomey (1974) estime cependant que l'action destructrice de <<**Girvanella**>> peut avoir joué également un rôle important dans l'oblitération des éléments.

Les références à **Girvanella** dans les nodules de type **Osagia** appellent quelques remarques: d'une part, **Girvanella texana** de Johnson, 1950, avec un diamètre (interne ou externe?) de 46 à 57 µm et une paroi épaisse de 8 µm, n'appartient pas au genre **Girvanella** sensu stricto; d'autre part, si **Girvanella** est bien une forme encroûtante, elle n'est pas une Algue perforante. Dans tous nos échantillons, il est impossible d'observer avec certitude des thalles ou des tubes algaires. Dans un seul exemplaire peut-on déceler tout au plus quelques fantômes de filaments irréguliers, apparemment bifurqués et dont le diamètre de la lumière n'excède par 8 µm.

L'émendation de Henbest nous paraît donc peu applicable et difficilement généralisable.

Le matériel micritique d'**Osagia** peut effectivement provenir, au moins en partie, du taraudage par des Algues perforantes, surtout au niveau des nucléi, mais il est essentiellement d'origine algaire et non pas le produit de l'altération diagénétique des coquilles de Foraminifères.

Pour ce qui concerne nos échantillons, nous considérerons **Osagia** comme une forme de croissance, un stromatolithe à croissance concentrique (oncolithe), constituée d'un ou de plusieurs noyaux (essentiellement des fragments de Bryozoaires) généralement taraudés par des Algues perforantes; les laminations grossièrement concentriques sont constituées d'une association d'Algues cyanophycées ou d'un complexe d'Algues vertes ou bleu-vertes filamenteuses et unicellulaires (voir plus haut), capables de piéger le sédiment et de précipiter la micrite, au moyen de la gaine mucilagineuse qui renferme le trichome algaire; sont associées à ces Algues, des petits Foraminifères calcaires encroûtants Apterrinellidés (**Hedraites, Apterrinella, Calcitornella,...**) et accessoirement des Bryozoaires encroûtants. Des Calcisphères (principalement des <<Radiosphères>>), souvent nombreuses, sont fréquemment piégées dans la masse du nodule.

Le point de départ de la colonie est un fragment quelconque qui servira de nucléus, sur lequel s'installent des Algues perforantes; par leur action, ces Algues sont capables de produire un matériel micritique immédiatement piégé par la gaine mucilagineuse. Pour éviter l'étouffement au moins temporairement, il n'est pas exclu que ces Algues perforantes puissent s'élever au travers du sédiment ainsi agglutiné et poursuivre leur activité. La colonie ayant atteint par ce processus un certain volume, d'autres Algues peuvent s'y installer, prendre le relais des Algues perforantes et participer à l'élaboration de laminations nouvelles.

Sur les laminations, et pendant des phases de calme relatif entraînant une induration suffisante, viennent s'incruster les Foraminifères Apterrinellidés ou les Bryozoaires encroûtants, recouverts à leur tour par des filaments algaires, perforants ou non.

Quant aux Calcisphères, et principalement les <<Radiosphères>>, entraînées au gré des courants, elles constituaient des <<proies faciles>>, d'autant plus facilement happées par les filaments algaires et engluées dans le mucilage, que leur surface est hérissée de projections de calcite pseudofibreuse (voir fig. 5).

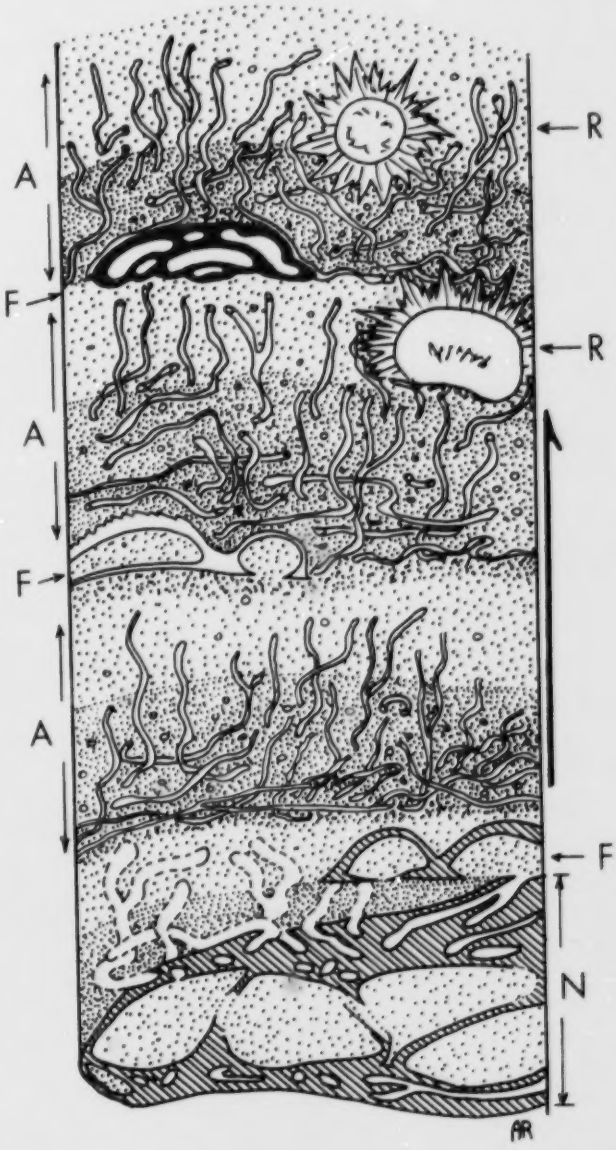


Figure 5. Reconstitution d'une partie d'<<**Osagia incrustata**>>. N: nucléus; A: feutrages algaires successifs; F: Foraminifères encroûtants; R: <<Radiosphères>>.

<<Osagia incrustata>> Twenhofel, 1919
Planche 1, figures 7-10; planche 2, figures 1-4; planche 4, figure 1

On trouvera dans Homann (1972, p. 246), une liste synonymique détaillée, à laquelle nous ajouterons:

1972 **Osagia** sp. Homann, p. 246, pl. 8, fig. 60, 62.
1977a **Osagia** sp. Vachard, dans Termier, Termier et Vachard, p. 15, pl. 2, fig. 4.
1983 Form Genus **Osagia** Groves, p. 32-33, pl. 10, fig. 10-11.

Description. Oncolithe de forme variable, subsphérique ou ovoïde simple ou composite, pouvant atteindre 5 mm de longueur, pour une largeur de 3 mm. Le nucléus est constitué essentiellement par des fragments de Bryozoaires, la plupart du temps taraudés par des Algues perforantes (pl. 1, fig. 7 et 9), ou plus rarement par des Foraminifères (pl. 2, fig. 2) ou des fragments plus ou moins dissous de Trilobites (pl. 2, fig. 1). L'encroûtement proprement dit est constitué d'une alternance très grossièrement concentrique de zones micritiques sombres, résultant de l'action d'Algues probablement Cyanophycées, impossibles à observer avec précision, et de <<couches>> de Foraminifères calcaires encroûtants (Apterrinellidés), associés à des Bryozoaires (?) encroûtants.

Répartition stratigraphique et distribution. Twenhofel (1919) a décrit **Osagia incrustata** du Pennsylvanien du Kansas et de l'Oklahoma. Les échantillons de Homann (1972) proviennent du Permien inférieur des Alpes carniques d'Autriche et celui de Vachard dans Termier, Termier et Vachard (1977a), du Permien du Sud Tunisien (Djebel Tebaga).

Dans l'Arctique canadien, ces oncolithes sont peu fréquents dans la formation d'Otto Fiord et leur développement coïncide avec les <<packstones>> à Archaediscidae du Bashkirien. On les rencontre plus rarement dans le Moscovien.

Échantillons illustrés. CGC 60907, CGC loc. C-10686; CGC 60908 à 60911, CGC loc. C-10690; CGC 60912 et 60913, CGC loc. C-21299; CGC 609124 et 60926, CGC loc. C-38493.

Échantillons supplémentaires. Col van Hauen: CGC loc. C-38399.

Chlorophycophyta Papenfuss, 1946

Famille Codiaceae (Trevisan) Zanardini, 1843

Genre ***Bevocastria*** *Garwood, 1931*

Espèce-type. Bevocastria conglobata Garwood, 1931.

Diagnose. Thalle constitué de tubes enchevêtrés, fréquemment bifurqués et affectés de pincements à intervalles plus ou moins réguliers. Ces constrictions donnent aux tubes un aspect caractéristique en succession de chapelets. Les tubes sont disposés en rangées subparallèles ou en encroûtements subsphériques ou ovoïdes. Ils peuvent également participer à l'élaboration d'oncolithes et d'édifices stromatolithiques.

Affinité. Termier, Termier et Vachard (1977b) ont rangé le genre **Bevocastria** parmi les Éponges hypercalcifiées, aux côtés de **Kamaenella, Praedonezella** et **Donezella**, dans leur nouvelle sous-famille des Donezellinae, famille des Moravamminidae (qu'ils déplacent des Foraminifères aux Éponges). Mamet et Roux (1978a) ont montré le rôle important de cette Codiacée dans l'élaboration des Stromatolithes.

Bevocastria conglobata Garwood, 1931
Planche 4, figures 3-6

1930 **Sphaerocodium** sp. Le Maître, pars, p. 44, pl. 3, fig. 12, 13, non 14, 15.
1931 **Bevocastria conglobata** Garwood, D.O., p. 140-141, pl. 12, fig. 1-3.
1932 **Girvanella amplefurcata** Pia, D.O., p. 1345-1346, pl. 1, fig. 1-2; pl. 2, fig. 2.
1937 **Girvanella amplefurcata;** Pia, p. 773, pl. 2, fig. 1-2.
1937 **Girvanella** aff. **amplefurcata;** Pia, p. 805-806, pl. 2, fig. 3-4.
1974 **Bevocastria** sp. (dans **Glomus bevocastriosus)** Radionova, p. 128, pl. 2, fig. 1-2, 5.
1975 **Girvanella** Poncet dans Poncet et de Lapparent, p. 52-53, pl. 6, fig. 1, 3-4.
1976 **Bevocastria** sp. (dans **Glomus bevocastriosus)** Radionova, p. 116, pl. 22, fig. 1 (= pl. 2, fig. 1, de Radionova, 1974) et 2; pl. 23, fig. 1 (= pl. 2, fig. 5, de Radionova, 1974), 2 et 3 (= pl. 2, fig. 2, de Radionova, 1974).
1977 **Bevocastria conglobata;** Héroux, Hubert, Mamet et Roux, p. 2896, pl. 10, fig. 5, 6 et 7 (reproduite dans Mamet et Roux, 1978a, pl. 1, fig. 11); également pl. 2, fig. 6-7; pl. 4, fig. 1-2; pl. 5, fig. 1-3.
1979 **Mitcheldeania** sp. 2 Tsien, fig. 5, p. 108.
1981 **Bevocastria conglobata;** Bourque et coll., p. 96-97, pl. 2, fig. 5; pl. 3, fig. 1; pl. 4, fig. 7; pl. 5, fig. 2, 4-7.
1981 **Bevocastria fragilis** Berchenko, D.O., p. 7-8, pl. 3, fig. 1-3, pl. 1, fig. 2.
1983b **Bevocastria conglobata;** Mamet et Roux, p. 70, pl. 3, fig. 5-7, 9.

Diagnose. Bevocastria dont les tubes enchevêtrés présentent des constrictions très marquées et des bifurcations très nombreuses. Le diamètre de la lumière des tubes varie généralement de 25 ou 30 à 65 µm, atteignant fréquemment un maximum de 80 à 85 µm. L'angle de ramification de cette espèce est variable, pouvant atteindre et dépasser 90°.

Remarque. La valeur maximale du diamètre interne est plus élevée que celle qui a été déterminée sur les figurations de Garwood (1931): 60 µm, de même que celle qui a été indiquée dans Héroux et coll. (1977): 65 µm. Cependant, la morphologie et les valeurs minimales étant semblables, nous considérons qu'il s'agit de la même espèce.

Répartition stratigraphique et distribution. Bevocastria conglobata a été décrite par Garwood du Carbonifère inférieur d'Angleterre. Les échantillons de Pia (1932, 1937) proviennent du Dévonien russe (région de Leningrad), du Frasnien inférieur de Belgique et du Carbonifère supérieur de l'Iran. L'espèce est également connue du Dévonien moyen d'Afghanistan (Poncet dans Poncet et de Lapparent, 1975) et du Givétien du Nord de la France (Le Maître, 1930); du Silurien d'Estonie, du Dévonien de Glavno (Nord de la Podolie) et du nord-ouest de la plate-forme russe (Radionova, 1974, 1976). Sa présence en Amérique du Nord (Silurien du Québec) a été signalée pour la première fois par Héroux et coll. (1977).

Dans l'Arctique canadien, le taxon est assez rare et s'observe dans les formations de Nansen, d'Otto Fiord et de Belcher Channel à tous les niveaux du Carbonifère et du Permien. L'espèce ne semble pas capable de former des tapis algaires ou des oncolithes, à l'inverse des formes du Paléozoïque inférieur et du Carbonifère inférieur de la mer Téthys.

Échantillons illustrés. CGC 60928, CGC loc. C-31429; CGC 60929 et 60930, CGC loc. C-31801; CGC 60931, CGC loc. C-27623.

Genre **Ortonella** *Garwood, 1914, emend. Mamet et Roux dans Bourque et al., 1981*

Espèce-type. Ortonella furcata Garwood, 1914.

Diagnose. Organisme encroûtant ou nodulaire, dont le thalle est composé de tubes ramifiés de façon dichotome en Y ou subanguleuse, à partir d'un centre ou d'une zone basale; les tubes sont droits ou légèrement sinueux, plus ou moins espacés suivant l'angle de ramification; leur diamètre est uniforme, leur paroi est microcristalline, souvent confondue avec la micrite sombre qui remplit l'espace intertubulaire.

Remarque. Ont été exclus du genre **Ortonella** (voir Mamet et Roux, 1975c et 1977); **Ortonella arctica** Shuysky, 1973 (= **Bevocastria**); **Ortonella fungosa, O. flabellata** et **O. uralica** Malakhova, 1975 (= respectivement **Stipulella, Orthriosiphon** et **Mitcheldeania**).

Ortonella sp., figurée par Tsien et Dricot (1977) du Dévonien de Belgique n'appartient vraisemblablement pas au genre. L'illustration ne permet de reconnaître que des alignements concentriques de <<birds eyes>>, dans un édifice stromatolithique.

Ont été rapportés au genre **Ortonella** (voir Mamet et Roux, 1975c; Guilbault et Mamet, 1976; Héroux et coll., 1977): **Hedstroemia aequalis** Hœg, 1932; **Mitcheldeania capnostyloides** Derville, 1931; **Paragarwoodia balbinia** Poncet, 1974, ainsi que les <<**Cayeuxia**>> de la littérature (voir Bourque et coll., 1981).

Ortonella sp. aff. **O. gracilis** Johnson, 1951
Planche 4, figure 2

1951 **Ortonella gracilis** Johnson, D.O., p. 29, pl. 10, fig. 8.

Diagnose. Nous rapportons avec doute cette forme à **Ortonella gracilis**, d'après le diamètre de la lumière des tubes: 22 à 32 µm et la valeur relativement peu élevée de l'angle de dichotomie, soit 25 à 30°.

Remarque. Comme l'a remarqué Johnson, **Ortonella gracilis** ressemble étroitement à **O. coloradoensis** Johnson, et ne s'en différencie que par des filaments légèrement plus petits et un angle de bifurcation plus faible. Les tubes de **O. coloradoensis** Johnson ont un diamètre pratiquement semblable, avec 22 à 30 µm, mais l'angle de bifurcation, variant normalement entre 45 et 55°, provoque un espacement plus grand des tubes. C'est d'après ces constatations que nous rapportons notre unique exemplaire à **O. gracilis**. On comparera en particulier la figure de Johnson (1951) à la partie supérieure de notre illustration.

Répartition stratigraphique et distribution. Ortonella gracilis a été décrite du Permien du Texas (monts Apache).

Dans l'Arctique canadien, le taxon est très rare dans les formations de Nansen et de Belcher Channel, au Carbonifère supérieur et au Permien. Cette Algue ne joue aucun rôle dans la sédimentation carbonatée.

Échantillon illustré. CGC 60927, CGC loc. C-31539.

Échantillon supplémentaire. Fjord Blind: CGC loc. C-27623.

Genre **Garwoodia** *Wood, 1941 (=* ***Mitcheldeania*** *auct.)*

Espèce-type. Garwoodia gregaria (Nicholson), 1888.

Diagnose. Thalle encroûtant pouvant constituer des nodules et formé d'un assemblage de tubes rayonnants, droits ou très faiblement ondulés, subparallèles et de diamètre uniforme. Les tubes sont bifurqués selon un angle droit, caractéristique du genre. La paroi est microcristalline, souvent confondue avec la micrite sombre qui comble l'espace intertubulaire.

Garwoodia gregaria (Nicholson), 1888
emend. Wood, 1941
Planche 4, figure 7

1888 **Mitcheldeania gregaria** Nicholson, D.O., pars, p. 17, fig. 1 tubes larges.
1914 **Mitcheldeania gregaria**; Garwood, p. 266-267, pl. 21, fig. 2.
1931 **Mitcheldeania gregaria**; Garwood, p. 139, pl. 13, fig. 2.
1937 **Mitcheldeania gregaria**; Pia, p. 788-789, pl. 5, fig. 1; pl. 6, fig. 1-3.
1941 **Garwoodia gregaria**; Wood, p. 222, pl. 14, fig. 1-2; pl. 15, fig. 1.
1945 **Garwoodia** aff. **gregaria**; Johnson, p. 839, pl. 3, fig. 2.
1953 **Garwoodia** cf. **gregaria**; Endo, p. 100, pl. 9, fig. 11-12 (non 5-8, marquées par erreur p. 100), avec doute.
1956 **Garwoodia** cf. **gregaria**; Johnson et Konishi, p. 93, pl. 3, fig. 1.
1956 **Garwoodia** sp. A. Johnson et Konishi, p. 95, pl. 3, fig. 2.
1972 non **Garwoodia gregaria**; Homann, p. 179-181, pl. 2, fig. 10.
1975c **Garwoodia gregaria**; Mamet et Roux, p. 151, pl. 8, fig. 6, 8, 9.
1976 **Garwoodia gregaria**; Guilbault et Mamet, p. 642, pl. 2, fig. 2-3.
1977 **Garwoodia gregaria**; Héroux, Hubert, Mamet et Roux, p. 2889-2890, pl. 8, fig. 1.
1979 **Garwoodia gregaria**; Mamet, Mortelmans et Roux, p. 357, pl. 1, fig. 4.

Voir, pour comparaison:

1977 **Garwoodia** cf. **gregaria**; Vachard dans Perret et Vachard, p. 11, p. 1, fig. 6.

Diagnose. Nous rapportons à cette espèce un seul exemplaire dont les tubes, bifurqués à angle droit et assez étroitement accolés, ont un diamètre interne atteignant un maximum de 65 µm (50 à 65 µm).

Remarques. Comme l'ont suggéré Wood (1941), puis Mamet et Roux (1975c), **Mitcheldeania zonata** décrite par Derville (1931) appartient sans doute au genre **Garwoodia** (discussion dans Mamet et Roux, 1975c, p. 150). Le diamètre des tubes de ce taxon, avec 40 à 60 µm, est assez voisin de celui de **Garwoodia gregaria.** Les deux expèces se distinguent toutefois par l'arrangement des tubes, très étroitement accolés chez **G. gregaria** et beaucoup plus espacés dans le taxon de Derville (comparer en particulier la figure 1, planche 14 de Wood et la figure 39, planche 11 de Derville, représentées au même grossissement).

Vachard dans Perret et Vachard (1977) a illustré, du <<Serpoukhovien>> (Namurien inférieur) des Pyrénées (France), une **Garwoodia** cf. **gregaria** dont l'appartenance au genre **Garwoodia** paraît douteuse. En effet, les tubes ont un arrangement irrégulier au lieu de diverger radialement, et les ramifications sont peu fréquentes. Certaines parties de l'illustration de Vachard (zone inférieure particulièrement) rappellent le genre **Mitcheldeania**, dont on sait que les bifurcations selon un angle qui peut être voisin de l'angle droit n'y sont pas rares (comparer l'illustration de Vachard avec celles de **Mitcheldeania distans** (Conil et Lys, 1964; dans Mamet, Mortelmans et Roux, 1979, pl. 2, fig. 5, 6, 7 en particulier).

Répartition stratigraphique et distribution. Le taxon est cosmopolite et forme des nodules depuis l'Ordovicien jusqu'au Carbonifère. Sa présence au Permien n'avait pas encore été signalée.

Dans l'Arctique canadien, le taxon est extrêmement rare, et n'a été rencontré que dans l'Asselien (formation de Nansen).

Échantillon illustré. CGC 60932, CGC loc. C-31481.

*Genre **Halimedoides** n. gen. Mamet et Roux*

Type du genre et de l'espèce. Halimedoides arctica n. gen. et n. sp., désigné ici.

Origine du nom. De sa ressemblance avec **Halimeda**.

Diagnose. Codiacée dont les tubes, en position rayonnante, sont constitués d'une succession de <<pseudo-segments>> courts, en forme d'éventails digités triangulaires à subpolygonaux. Chaque <<pseudo-segment>> évasé donne naissance à un ou plusieurs autres <<pseudo-segments>> par l'intermédiaire de courts pédoncules de faible diamètre, s'élargissant rapidement. Le plan de chaque <<pseudo-segment>> peut former un angle variant de très faible à très élevé avec le plan du <<pseudo-segment>> antérieur. Les tubes sont étroitement serrés les uns contre les autres et souvent micritisés.

Remarque. Ce genre rappelle **Hedstroemia**, mais en diffère par le caractère <<pseudo-segmenté>> de ses tubes. La morphologie externe devait être assez comparable à celle d'**Halimeda**, étant bien entendu que notre genre n'est ni segmenté, ni constitué d'articles, mais de tubes. L'allure externe qui s'en rapprocherait le mieux serait celle d'**Halimeda opuntia** forma **elongata** Barton, reproduite dans Pia (1926, p. 130, fig. 58g). Voir également notre reconstitution du genre à la figure 6.

Halimedoides arctica n. sp. Mamet et Roux
Planche 5, figures 1-6

Type de l'espèce. Planche 5, figure 3, désigné ici.

Origine du nom. De l'Archipel arctique, d'où provient le matériel-type.

Diagnose. La largeur des <<pseudo-segments>> en forme d'éventails digités atteint un maximum variant de 130 à 260 µm. Les dimensions mesurées sur la figure 4, de la planche 5, sont les suivantes: la largeur maximale de l'éventail est de 130 µm, la base, immédiatement au-dessus de la bifurcation, ne mesurant que 65 µm. À la bifurcation, le diamètre est d'environ 60 µm. Les pédoncules, parties basales d'autres éventails, ont une largeur de 20 à 25 µm. La hauteur du <<pseudo-segment>> est d'environ 225 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. Le taxon n'est connu que du Sakmarien de la formation d'Antoinette.

Échantillons illustrés. CGC 60933 à CGC 60938, tous de CGC loc. C-21419. Le type (CGC 60935) et tout le matériel connexe proviennent du même niveau, 95,1 m au-dessus de la base de la formation d'Antoinette au mont Bayley (est), île d'Ellesmere, Sakmarien.

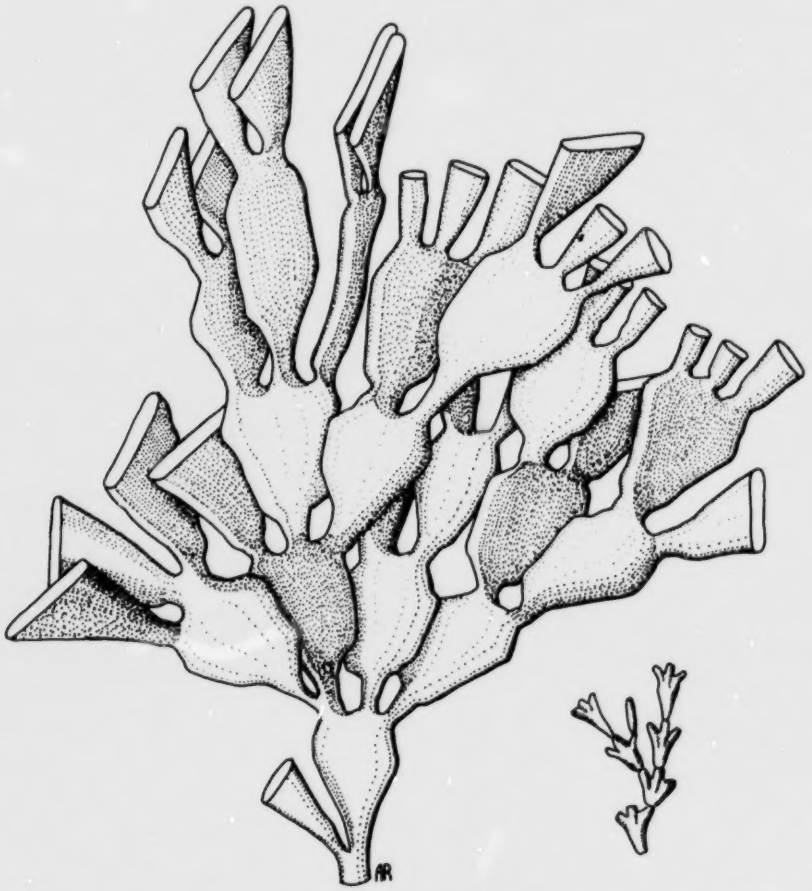


Figure 6. Reconstitution d'une partie du thalle d'**Halimedoides** n. gen. et comparaison avec **Halimeda opuntia f. elongata** dans Pia, 1927 (les dessins ne sont pas à l'échelle).

Genre ***Nansenella*** *n. gen. Mamet et Roux*

Type du genre et de l'espèce. Nansenella multifurcata n. gen. et n. sp., désigné ici.

Origine du nom. De la formation de Nansen, d'où provient le type.

Diagnose. Codiacée encroûtante, dont le thalle buissonnant est composé de tubes allongés, sinueux et subparallèles plus ou moins rayonnants; leur diamètre est extrêmement variable, aussi bien pour un même tube que pour des tubes contigus, lesquels peuvent être fins, cylindriques, isodiamétriques sur une grande longueur, ou au contraire fortement dilatés ou ampulliformes, plus ou moins boudinés, subanguleux et subcylindriques. Ces tubes sont très ramifiés, bi- ou polyfurqués, les rameaux issus d'une même ramification pouvant avoir des diamètres très différents.

La paroi microcristalline est, la plupart du temps, confondue avec la micrite sombre qui comble l'espace intertubulaire (voir reconstitution, fig. 7).

Comparaison. Par le diamètre irrégulier et variable de ses tubes, ce genre rappelle **Mitcheldeania,** mais s'en distingue par l'aspect de ses rameaux et son type de ramification multiple.

Nansenella multifurcata n. sp. Mamet et Roux
Planche 3, figures 1-8

Type de l'espèce. Planche 3, figure 8, désigné ici.

Origine du nom. De ses ramifications nombreuses et multiples.

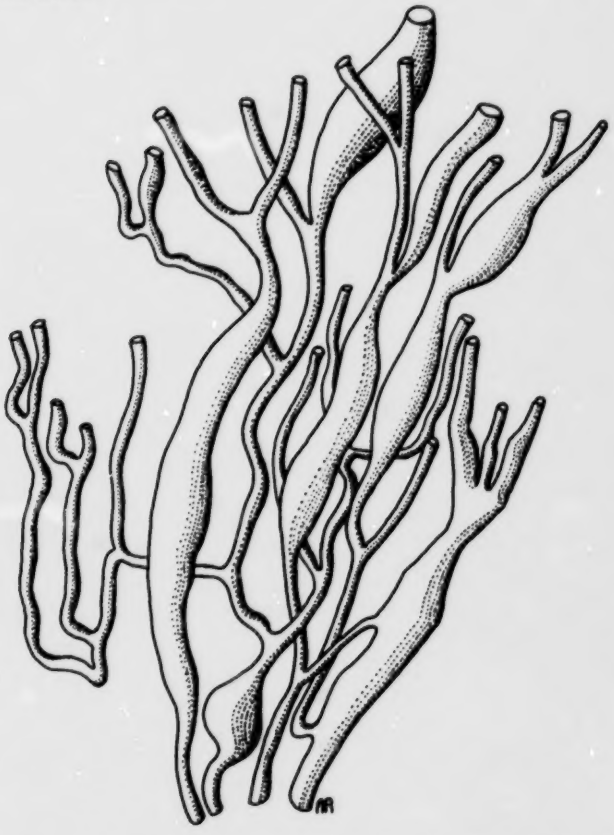


Figure 7. Reconstitution d'une partie du thalle de **Nansenella** n. gen.

Diagnose. Nansenella dont le thalle buissonnant est composé de tubes subparallèles bi- ou trifurqués et dont le diamètre de la lumière varie considérablement, suivant les rameaux et la position, de 25 à 80 µm. Au niveau des ramifications triples, le diamètre des tubes atteint 160 µm; les tubes issus de la ramification ont un diamètre de 30 µm.

L'angle de ramification est variable, généralement aigu avec 15 à 30°, mais pouvant atteindre et dépasser 90°.

Répartition stratigraphique et distribution. Le taxon est connu du Bashkirien au Sakmarien, des formations de Nansen et d'Otto Fiord: dans cette dernière, **Nansenella** formes des <<boulets algaires>>.

Échantillons illustrés. CGC 60915 et 60918, CGC loc. C-21183; CGC 60916 et 60917, CGC loc. C-21226; CGC 60919 et 60921, CGC loc. C-21232; CGC 60920, CGC loc. C-31562; CGC 60922, CGC loc. C-31934.

Le type (CGC 60922) provient de la formation de Nansen, 146,4 m au-dessus de la base de la formation, au ruisseau Girty, dans l'île d'Ellesmere, Bachkirien.

Genre ***Ellesmerella*** *n. gen. Mamet et Roux*

Type du genre et de l'espèce. Girvanella permica Pia, 1937, désigné ici.

Origine du nom. De l'île d'Ellesmere, d'où provient notre matériel.

Diagnose. Thalle encroûtant, formant des nodules aplatis, et composé de tubes non cloisonnés à empilements subhorizontaux, disposés parallèlement les uns sur les autres, ou de façon plus irrégulière; leur diamètre n'est pas uniforme; ils sont affectés, à intervalles irréguliers, de rétrécissements qui ne sont pas de véritables constrictions. La partie <<inférieure>> des tubes, disposées sur les tubes précédents ou à même le remplissage micritique, semble plus aplatie que la partie <<supérieure>>, davantage arrondie.

Les tubes sont bifurqués, assez sporadiquement, selon des angles relativement aigus. Paroi microcristalline difficilement discernable du remplissage micritique.

Remarque. Girvanella permica, choisie ici comme type du genre **Ellesmerella** doit être exclue des Girvanelles, en raison de la morphologie de ses tubes, non isodiamétriques, et de leur ramification.

Ellesmerella permica (Pia), 1937
Planche 3, figures 9-11

1937 **Girvanella permica;** Pia, D.O., p. 816, 820, pl. 9, fig. 1 (refigurée dans Johnson, 1963, p. 134, pl. 78, fig. 3).
1963 **Girvanella permica;** H. Flügel, p. 91-92, pl. 2, fig. 5.
1966 **Girvanella permica;** E. Flügel, p. 45-51, pl. 8, fig. 4-5.
1972 **Girvanella permica;** Homann, p. 243-244, pl. 8, fig. 61; pl. 9, fig. 65?

Diagnose. Nous rapportons à cette espèce, des exemplaires dont les tubes encroûtants, subparallèles, rarement bifurqués et plus ou moins aplatis à intervalles irréguliers, sont disposés de façon concentrique autour du support (particulièrement fig. 11, pl. 3). Le diamètre de la lumière des tubes varie de 12 à 38 µm; l'épaisseur de la paroi microcristalline est estimée à 6 à 8 µm; les angles de bifurcation relevés sont 45 et 50°.

Remarques. Bien que l'épaisseur de la paroi soit légèrement inférieure, ces dimensions correspondent sensiblement à celles qui ont été indiquées par Pia (1937): 15 à 40 µm et 10 à 20 µm respectivement.

La diagnose de Pia est fort restreinte; bien que la bifurcation des tubes soit visible sur l'illustration, elle n'est pas mentionnée dans le texte. H. Flügel (1963) a noté cette

ramification, la morphologie vermiforme et le diamètre non constant des tubes, de même que leur disposition en rangées subparallèles (voir également E. Flügel, 1966 et Homann, 1972). E. Flügel (1966) a rapporté la présence de très fines cloisons transversales, rares et irrégulièrement disposées à l'intérieur des tubes. Homann (1972) n'a pas observé de telles cloisons.

Répartition stratigraphique et distribution. Ellesmerella permica n'est connue que du Permien inférieur <<Oberen pseudoschwagerinen-Kalk>> des Alpes carniques d'Italie et d'Autriche (Pia, 1937; E. Flügel, 1966; Homann, 1972) et du Permien inférieur à supérieur d'Iran (H. Flügel, 1963). Vachard dans Montenat et coll. (1976) a rapporté sans illustration (tabl. I et p. 245) une **Girvanella** cf. **permica** dans le Permien (Djulfien) d'Oman.

Dans l'Arctique, le gisement le plus prolifique provient de la formation de Belcher Channel, d'âge sakmarien (ou plus jeune), où l'espèce forme des <<boulets algaires>>.

Échantillons illustrés. CGC 60923 à 60925, CGC loc. C-80142.

Codiacées ? phylloïdes ou Udotéacées ? phylloïdes

*Genre **Eugonophyllum** Konishi et Wray, 1961*

Espèce-type. Eugonophyllum johnsoni Konishi et Wray, 1961.

Diagnose (adaptée de Konishi et Wray, 1961, p. 660). Thalle sessile, érigé verticalement, constitué de larges lamelles ondulantes, perforées sporadiquement par des ouvertures circulaires à elliptiques, de taille variable et dont le bord est ourlé. La lamelle est pseudoparenchymateuse et consiste en une zone médullaire centrale, composée de filaments dichotomes enchevêtrés, parallèles à la surface, et surmontée par un cortex différencié en une zone interne et une zone externe. Le cortex interne (<<subcortex>>) est composé d'une succession d'utricules anastomosés, parallèles à la surface; le cortex externe, généralement recristallisé, est perforé par de fins canaux perpendiculaires, qui sont les exutoires des utricules subcorticaux. Les organes reproducteurs sont implantés à l'intérieur d'une protubérance subcorticale, et dispersés irrégulièrement à la surface de la lamelle. Voir également la description de Konishi (1961, p. 201).

Remarque. La différenciation du cortex est une caractéristique distinctive du genre, mais elle existe aussi chez **Neoanchicodium**. L'élément distinctif entre les deux genres est précisément constitué par la communication des utricules avec l'extérieur. La forme typique des utricules d'**Eugonophyllum** (voir nos agrandissements) est celle de cavités plus ou moins ovoïdes, allongées perpendiculairement au cortex et dont la base est plus ou moins droite, subparallèle aux bords de la lamelle. Les utricules communiquent avec l'extérieur par de fins canaux qui sont en fait les prolongations des bords des utricules et qui traversent le cortex externe. Les utricules sont séparés par de minces cloisons calcifiées. On peut les imaginer comme des dilatations subterminales des canaux médullaires, dilatations communiquant avec l'extérieur par des bouquets de fines ramifications, dont le nombre est impossible à déterminer. Notre figure 8 est une interprétation possible de la morphologie d'**Eugonophyllum**. Nous pensons que les lamelles d'**Eugonophyllum** issues d'un court pédoncule subcylindrique fixé au substrat, sont plutôt en position subhorizontale étalée qu'en position verticale.

Il y a lieu d'établir ici une comparaison entre **Eugonophyllum** et **Paradella** Maslov, 1956a, genre apparemment identique. C'est Kochansky-Devidé (1970b),

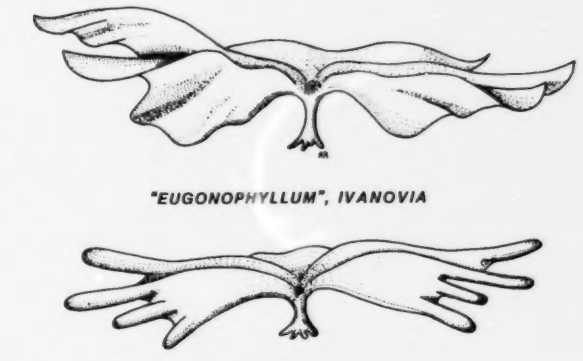


Figure 8. Reconstitution du thalle et interprétation hypothétique de la structure interne des Codiacées ? phylloïdes ou Udotéacées ? phylloïdes.

semble-t-il, qui a pour la première fois, attiré l'attention sur ce problème: <<Il est intéressant, qu'à ma connaissance aucun auteur n'a comparé **Paradella** et **Eugonophyllum**. Si nous ne tenons pas compte de l'interprétation de Maslov, à savoir qu'il s'agirait d'une partie d'une Dasycladacée en forme de parasol, nous devons avouer qu'il existe une très forte ressemblance>> (p. 10).

La diagnose originale de Maslov est très succinte: lamelles calcaires avec, à l'intérieur, des cavités arrondies pour les sporanges. Les dimensions des lamelles et des cavités pour les sporanges, ainsi que leurs formes peuvent être différentes. Les sporanges sont disposés des deux côtés de la lamelle. Les utricules de Konishi et Wray sont donc les sporanges de Maslov.

Dans les différentes diagnoses spécifiques, on relève:

1) Pour **Paradella recta**, type du genre, les cavités sporangifères sont sphériques, petites, disposées sur la surface même de la lamelle, légèrement enfoncées à l'intérieur de cette dernière. Cette diagnose laisserait supposer que l'espèce ne possède pas de cortex externe. Il existe pourtant, à l'état de traces dans la partie droite de l'illustration (Maslov, 1956a, pl. 84, fig. 7). Ailleurs, il a disparu sous l'effet de l'abrasion et de ce fait, on doit reconnaître que le type choisi par Maslov n'est pas des meilleurs.

2) Pour **Paradella adunca**, les cavités sporangifères sont entièrement enfoncées dans le corps de la lamelle et sont disposées au même niveau; leur forme est arrondie et en forme de bouteille. Les illustrations de Maslov (1956a, pl. 84, fig. 1 et fig.-texte 126) montrent la communication avec l'extérieur par le cortex externe.

3) Pour **Paradella fistulosa**, les cavités sporangifères sont enfoncées dans la lamelle, soit entièrement, soit à des profondeurs différentes; elles sont sphériques, fusionnées ensemble par deux, trois ou quatre et forment ainsi des cavités de formes irrégulières. Les cavités sont réunies à la surface extérieure par des canaux larges et courts.

4) Pour **Paradella arcuata**, les cavités sont entièrement enfoncées dans le corps de la lamelle à la même profondeur, elles sont arrondies et sont isolées les unes des autres, ou se touchent. Les cavités communiquent par des canaux avec la surface de la lamelle.

5) **Paradella alveata**, rapporté du Dévonien inférieur, n'appartient pas au genre.

Après cette énumération, on est immédiatement tenté de transférer **Eugonophyllum** à **Paradella**. Cependant, les figures de Maslov, et principalement l'espèce-type, ne présentent pas clairement la morphologie des utricules telle qu'elle a été décrite pour **Eugonophyllum** par Konishi et Wray, ou précisée par nos échantillons. Seule, **Paradella arcuata** est comparable aux illustrations de Konishi et Wray, mais ce n'est pas l'espèce-type du genre. De plus, rien ne permet de juger si **Paradella** a des organes reproducteurs situés dans des protubérances subcorticales.

Dans l'état actuel des connaissances, il semble fort probable que **Paradella** et **Eugonophyllum** soient congénériques, mais nous nous rallierons à l'opinion de Kochansky-Devidé (1970b), car il nous semble nécessaire, avant de décider de la synonymie des deux genres, de réétudier le matériel-type de Maslov, enrichi de matériel topotypique.

En effet, un transfert fondé sur le seul matériel publié par Maslov, dont le type du genre est mal défini et mal conservé, nous semble hasardeux, d'autant plus que **Paradella** n'a, à notre connaissance, jamais été réutilisé depuis Maslov, alors que le genre **Eugonophyllum** a été universellement adopté, y compris par les auteurs soviétiques. Nous conserverons donc la taxonomie proposée par Konishi et Wray, tout en notant d'expresses réserves.

<<Eugonophyllum>> johnsoni Konishi et Wray, 1961
Planche 5, figures 7-12, planche 6, figures 1-8;
planche 8, figures 6, 7

1961 **Eugonophyllum johnsoni** Konishi et Wray, D.O., p. 622, pl. 75, fig. 4, 5, 7-18 (refigurées partiellement dans Johnson, 1963, pl. 18, fig. 4-6, 8-11 et Wray, 1977, fig. 86).
1966 **Eugonophyllum johnsoni**; Rácz, p. 258, pl. 6, fig. 31-34.
1966 **Eugonophyllum johnsoni**; Flügel, p. 20-21, pl. 3, fig. 3-4.
1970b **?Eugonophyllum johnsoni**; Kochansky-Devidé, p. 11, pl. 1, fig. 2, 3a-b.
1972 **Eugonophyllum johnsoni**; Homann, p. 177-178, pl. 2, fig. 14.
1973 **?Eugonophyllum** Toomey et Winland, fig. 8g.
1974 **Eugonophyllum johnsoni**; Chuvashov, pars., p. 18, pl. 2, fig. 4 (non 5?); pl. 3, fig. 1-3, 5? (non 4? et 6?).
1979 **Eugonophyllum** sp. Flügel, p. 582, pl. 1, fig. 1.

Diagnose. **<<Eugonophyllum>>** dont l'épaisseur des lamelles varie considérablement, de 370 à 1420 µm. Le diamètre des utricules varie de 20 à 65 µm, atteignant exceptionnellement 70 µm, ces dernières valeurs étant probablement exagérées par la micritisation du cortex interne. De rares échantillons bien conservés, ont livré les dimensions suivantes: épaisseur du cortex externe de 32 à 65 µm; épaisseur du cortex interne (longueur des utricules) de 40 à 128 µm; épaisseur des parois délimitant les utricules de 10 à 25 µm; diamètre des pores traversant le cortex externe de 12 à 25 µm au maximum. On comparera utilement ces mesures avec les données de Flügel (1966, p. 20-21).

Remarques. Homann (1972) a mis en synonymie avec cette espèce, **Eugonophyllum magnum** figuré par Kochanshy-Devidé (1970a, p. 210-211, pl. 20, fig. 3-6 et 1970b, p. 10-11, pl. 1, fig. 4-5; pl. 6, fig. 3, pl. 10, fig. 2). Or, dans les deux cas, le diamètre des utricules est trop élevé: 40 à 110 et 78 à 100 µm respectivement. Ce critère de taille des utricules sert précisément à distinguer **Eugonophyllum johnsoni** Konishi et Wray, 1961 de **E. magnum** (Endo) 1951.

Nous rapportons avec doute à ce taxon, **Eugonophyllum** figuré par Toomey et Winland (1973): la largeur de la lamelle oscille autour de 500 µm, le diamètre des utricules n'excède pas 40 à 50 µm. Toutefois, l'échantillon est très recristallisé et ne permet pas d'observer les canaux du cortex externe.

Mentionnons que Konishi et Wray (1961, p. 662-663) ont décrit un **Eugonophyllum huecoense** qui se distinguerait de **E. johnsoni** par des lames plus épaisses. Cependant, la microstructure n'est pas préservée, mais les spécimens de ce taxon montrent fort bien l'habitus de l'Algue (voir dans Konishi et Wray, 1961, pl. 75, fig. 1-3).

Répartition stratigraphique et distribution. **Eugonophyllum johnsoni** a été créé du Pennsylvanien supérieur du Nouveau-Mexique. Il a été rapporté dans le Carbonifère terminal et le Permien du Nord de l'Espagne (Rácz, 1966), le Permien inférieur des Alpes carniques (Flügel, 1966), le Moscovien supérieur et Kasimovien de Yougoslavie (Kochansky-Devidé, 1970b), le Permien inférieur et la base du Permien moyen des Alpes carniques d'Autriche (Homann, 1972) et l'Asselien de l'Oural (Chuvashov, 1974). L'échantillon de Toomey et Winland provient du Pennsylvanien moyen du Texas.

Dans l'Arctique canadien, **Eugonophyllum** a la même distribution stratigraphique que celle rapportée dans la littérature et il abonde du Moscovien supérieur au Sakmarien. Ce genre est particulièrement bien représenté dans les buttes carbonatées à Algues phylloïdes de la formation de Nansen, et n'est qu'accessoire dans les formations d'Antoinette et de Belcher Channel.

Échantillons illustrés. CGC 60939, CGC 60942-60943, CGC 60945 à 60948, CGC 60950-60952, tous de CGC loc. C-31353; CGC 60940, CGC loc. C-31261; CGC 60941, CGC loc. C-31546; CGC 60944, CGC loc. C-106040; CGC 60949, CGC loc. C-31439; CGC 60976, CGC loc. C-106054; CGC 60977, CGC loc. C-31252.

Échantillons supplémentaires. Presqu'île Grinnell CGC loc. C-32851 et C-32856. Fjord Blind; CGC loc. C-27523, C-27525, C-27527, C-27530, C-27532, C-27540, C-27610, C-27621, C-27622, C-27623. Péninsule Raanes; CGC loc. C-10885. Ruisseau Arthaber; CGC loc. C-20052, C-20274, C-20281, C-20283, C-20287, C-20289, C-20299, C-20314, C-20330. Baie d'Oobloyah; CGC loc. C-106062 à C-106066; CGC loc. C-21107. Nord du Fjord Otto; CGC loc. C-106037 à C-106058; CGC loc. C-31254, C-31257, C-31258, C-31263 à C-31266, C-31276 à C-31279, C-31300 à C-31330, C-31359, C-31365, C-31371, C-31372, C-31378, C-31382; CGC loc. C-31417 à C-31424, C-31426, C-31429, C-31430, C-31435, C-31438, C-31440, C-31449, C-31454, C-31455, C-31458; CGC loc. C-31471, C-31475, C-31478, C-31485, C-31495; CGC loc. C-31504, C-31508, C-31518, C-31519, C-31525, C-31536, C-31551, C-31558, C-31562, C-31573, C-31575. Ruisseau Girty; CGC loc. C-106008 à C-106014; CGC loc. C-32128, C-32137, C-32143, C-31858, C-31900, C-31903, C-31905, C-32141, C-32150, C-31645; CGC loc. C-31702, loc. C-31703, C-31705, C-31712,

C-31719, C-31724, C-31727; CGC loc. C-31801, C-31809, C-31810, C-31816, C-31819, C-31821; CGC loc. C-31833, C-31852, C-31854. Mont Bayley; CGC loc. C-21397.

Genre ***Neoanchicodium*** *Endo dans Endo et Kanuma, 1954*

Espèce-type. **Neoanchicodium catenoides** Endo dans Endo et Kanuma, 1954.

Diagnose originale (Endo et Kanuma, 1954, p. 202-203). <<Les thalles sont ramifiés dichotomiquement ou développent des protubérances arrondies. Le centre tend à être médiocrement organisé ou de structure floculente (<<pith-like>>), mais vers les marges externes des thalles, les <<branches>> subsistent sous forme de cordons, à la manière d'une chaîne, qui sont préservés parallèlement à la surface externe des thalles. La partie externe du thalle est calcifiée, alors que la partie floculente (interne) peut ne pas l'être, ou mal. Les parties calcifiées conservent généralement la microstructure alors qu'au contraire les portions non calcifiées sont remplies de calcite claire. Les organes reproducteurs n'ont pas été observés>>.

Dans la description de l'espèce, Endo indique que les thalles sont allongés et cylindriques. Nous pensons pour notre part, que la morphologie subcylindrique de **Neoanchicodium** ne correspond qu'à certaines parties du thalle, soit au pédoncule de fixation, soit aux extrémités digitées de lamelles qui sont semblables dans leur morphologie et dans leur habitus, à celles d'**Eugonophyllum.** La ramification dichotomique n'a pas été observée (voir fig. 8).

Remarque. Dans sa description originale, Endo ne donne pas d'indications sur la forme des utricules, ni ne mentionne aucune communication de ces derniers avec l'extérieur. Or, cette caractéristique sert précisement à distinguer **Neoanchicodium** d'<<**Eugonophyllum**>>-**Paradella.**

L'un de nos échantillons, particulièrement bien conservé, permet d'observer, dans la partie centrale, des tubes allongés dans le sens de l'axe de la plante, et dichotomes, les rameaux issus de la bifurcation étant orientés en direction des bords du thalle. On peut supposer que la partie centrale de **Neoanchicodium** était composée d'un réseau de tubes fins, dichotomes, allongés, parallèles à l'axe de croissance et communiquant avec les utricules du cortex interne. Les échantillons sont cependant trop recristallisés pour permettre de préciser la nature de cette communication. La figure 8 représente notre interprétation de la morphologie du genre.

Neoanchicodium catenoides
Endo dans Endo et Kanuma, 1954
Planche 6, figures 9-15; planche 7, figures 7, 8

1954 **Neoanchicodium catenoides** Endo dans Endo et Kanuma, D.O., p. 202-203, pl. 15, fig. 7-10.
1956 **Neoanchicodium catenoides;** Endo, p. 239, pl. 25, fig. 9-10.
1961a **Neoanchicodium catenoides;** Endo, p. 108, pl. 18, fig. 4; pl. 19, fig. 1-2.
1962 **Neoanchicodium catenoides;** Kochansky-Devidé et Milanović, p. 219, pl. 8, fig. 3-4.
1965 **Neoanchicodium catenoides;** Ramovš et Kochansky-Devidé, p. 346-347, pl. 8, fig. 4.
1966 **Neoanchicodium catenoides;** Flügel, p. 21-23, pl. 3, fig. 1-2.
1970a **Neoanchicodium catenoides;** Kochansky-Devidé, p. 211-212 et 239-240, pl. 21, fig. 4-6.
1972 **Neoanchicodium catenoides;** Homann, p. 183-184, pl. 30, fig. 20-22.
1974 ?**Eugonophyllum johnsoni;** Chuvashov, pars, p. 18, pl. 2, fig. 5, non 4; pl. 3, fig. 4 et 6; non 1-3, 5? (avec doute).
1979 **Neoanchicodium catenoides;** Flügel, p. 582, pl. 1, fig. 9.

Diagnose. Le thalle se présente, dans ses parties les plus jeunes, comme de larges lamelles aplaties et ondulantes, terminées, dans les stades plus avancés par des digitations subcylindriques. Ces plaques sont fixées au substrat par l'intermédiaire d'un court pédoncule. La partie centrale des éléments constitutifs du thalle est généralement recristallisée, marquant la structure. La zone périphérique est composée de deux parties: une frange externe toujours recristallisée (<<cortex externe>>) et un <<cortex interne>>, composé d'une succession d'utricules de forme variable suivant le degré de préservation: sphériques ou subsphériques ovoides, accolés et plus ou moins séparés par de fines parois calcitiques, ou très allongés et aux limites plus ou moins ondulantes, lorsque plusieurs utricules ont fusionné.

Les dimensions sont les suivantes: l'épaisseur du thalle est très variable: 385 à 1300 µm; la partie centrale varie de 100 à 1000 µm environ. Le cortex externe a une épaisseur relativement uniforme, d'environ 30 à 90 µm. Les utricules ont une épaisseur extrêmement variable, de 25 à 32 µm à 110 à 130 µm. Les tubes <<médullaires>> bifurqués ont un diamètre oscillant autour de 30 µm.

Remarque. Ces dimensions sont très comparables aux chiffres indiqués par les auteurs, principalement pour ce qui concerne les utricules: Endo et Kanuma (1954): 125 µm; Endo (1956 et 1961a): 81 à 135 µm et 95 µm; Ramovš et Kochansky-Devidé (1965): 60 µm (40-50); Flügel (1966): 38 à 144 µm en valeurs globales; Kochansky-Devidé (1970a): 60 à 124 µm; Homann (1972): 26 à 96 µm.

Chuvashov (1974, pl. 2, fig. 4-5 et pl. 3, fig. 1-6) a figuré des **Eugonophyllum johnsoni** parmi lesquels certains exemplaires appartiendraient au genre **Neoanchicodium.** Ainsi, la figure 5 (pl. 2) présente des utricules disposés en chapelets, apparemment sans communication avec l'extérieur: leur diamètre (55-88 µm) tombe dans les limites de **N. catenoides.** Il en est de même pour les figures 4 et 6 (pl. 3) dont l'épaisseur des utricules varie, pour la première, de 35 à 107 µm et, pour la seconde, de 50 à 55 µm. Avec doute, nous rapportons tous ces exemplaires à **N. catenoides.**

Répartition stratigraphique et distribution. **Neoanchicodium catenoides** a été créé et figuré du Permien inférieur du Japon. Il a été reporté du Permien inférieur et des couches de Trogkofel de Yougoslavie (Kochansky-Devidé et Milanović, 1962; Ramovš et Kochansky-Devidé, 1965; Kochansky-Devidé, 1970a), du Permien inférieur des Alpes carniques (Flügel, 1966 et Homann, 1972, des <<Oberen>> et <<Unteren Pseudoschwagerinenkalken>>), et enfin de l'Asselien de l'Oural (Chuvashov, 1974).

Dans l'Arctique, le taxon présente à peu près la même répartition stratigraphique qu'**Eugonophyllum,** mais il est plus rare; il va du sommet du Moscovien au Sakmarien, où s'observent les meilleurs représentants de l'espèce. La formation de Nansen est riche en cette flore, qui a été également observée en petit nombre dans les formations de Belcher Channel et de Canyon Fiord.

Échantillons figurés. CGC 60953, CGC loc. C-31833; CGC 60954, CGC loc. C-31858; CGC 60955, CGC loc. C-31485; CGC 60956, CGC loc. C-27621; CGC 60957 et CGC 60966, CGC loc. C-31854; CGC 60958, CGC loc. C-31546; CGC 60959, CGC loc. C-31874; CGC 60967, CGC loc. C-20314.

Échantillons supplémentaires. Presqu'île Grinnell; CGC loc. C-32835; CGC loc. C-32841. Fjord Blind; CGC loc. C-27610; CGC loc. C-27622. Ruisseau Arthaber; CGC loc. C-20052, C-20274, C-20287, C-20289, C-20290, C-20299, C-20330. Baie d'Oobloyah; CGC loc. C-21107: loc. C-106062 à C-106066 respectivement.

Nord du fjord Otto; CGC loc. C-106037, C-106055, C-106056, C-106057, CGC loc. C-31252, C-31256, C-31257, C-31261, C-31320, C-31330, C-31332, C-31334, C-31336, C-31338, C-31353, C-31359, C-31365, C-31414, C-31435, C-31449, C-31454, C-31455, C-31458, C-31495, C-31536, C-31540, C-31555. Ruisseau Girty; CGC loc. C-31801, C-31831, C-31852; CGC loc. C-81006.

Genre ***Ivanovia*** *Khvorova, 1946*

Espèce-type. Ivanovia tenuissima Khvorova, 1946.

Diagnose (adoptée de Maslov, 1956a, p. 105). **Ivanovia** est une Algue phylloïde, constituée par un thalle multicellulaire, qui a la forme d'une large lamelle calcaire en forme de feuille ou de plaque, lisse et ondulée. On peut y distinguer une zone externe et une zone centrale. La zone externe est constituée d'une succession de cellules (utricules) disposées perpendiculairement à la surface du thalle, cylindriques et séparées par de fines cloisons (interpores). Contrairement aux genres **Eugonophyllum-Paradella** ou **Neoanchicodium**, ces cellules s'ouvrent directement sur l'extérieur. Il n'existe pas de cortex externe. La morphologie externe d'**Ivanovia** est semblable à celle d'**Eugonophyllum**, en larges plaques ondulantes, étalées horizontalement et issues d'un court pédoncule de fixation (voir notre reconstitution, fig. 7).

Affinité. Khvorova supposait qu'**Ivanovia** appartenait aux Algues rouges ou brunes. Johnson, avec plus de vraisemblance, l'a rangée dans les Codiacées, en raison de sa structure et de son type de calcification. D'autre part, certaines sections, plus ou moins bien conservées, peuvent être facilement confondues avec **Anchicodium** Johnson, 1946 (voir **Anchicodium** sp. dans Kochansky-Devidé, 1970b, pl. 2, fig. 2, 3, 6, 8 principalement).

On trouvera dans Wray (1977, p. 83), une comparaison entre les genres **Eugonophyllum, Ivanovia, Anchicodium** et **Calcifolium**. Tous ces genres, selon l'auteur, peuvent être comparés au genre récent de Codiacée, **Udotea**. Selon Wray, la différenciation entre cortex interne et cortex externe chez **Eugonophyllum**, et qui n'existe pas chez **Ivanovia** ou **Anchicodium**, pourrait n'être due qu'à la diagenèse. Nous pensons, pour notre part, que l'absence de cortex externe chez **Ivanovia** est une caractéristique du genre, qui suggérerait une parenté lointaine avec **Calcifolium**, genre dans lequel les canaux dichotomes des lamelles débouchent également directement sur l'extérieur (voir Mamet et Roux, 1975c).

Ivanovia tenuissima Khvorova, 1946
Planche 7, figures 1-6; planche 8, figures 1-5

1946 **Ivanovia tenuissima** Khvorova, D.O., p. 741-744, fig. 1-2 (fide Chuvashov, 1974), reproduites dans Johnson, 1961, pl. 109, fig. 1-2; Johnson, 1963, pl. 20, fig. 1-2; Maslov, 1973, pl. 14, fig. 1-3.
1961 **Ivanovia** sp. Johnson, pl. 110, fig. 1?, 2-3.
1963 **Ivanovia tenuissima** (éch. macroscopique); Osnovy Paleontologii, pl. 22, fig. 4.
1966 **Ivanovia tenuissima**; Rácz, p. 258-259, pl. 7, fig. 35-39.
1973 ?**Ivanovia** Toomey et Winland, fig. 8f.
1974 **Ivanovia** aff. **tenuissima**; Chuvashov, p. 19, pl. 4, fig. 5-6.
1975 **Ivanovia tenuissima** (éch. macroscopique); Ilchovskyi, pl. 1, fig. 1-6.
1979 **Ivanovia tenuissima**; Mamet, Nassichuk et Roux, p. 676, pl. 1, fig. 5.

Diagnose. Ivanovia dont l'épaisseur des lamelles varie considérablement, de 500 à 1700 µm. L'épaisseur de la zone corticale varie de 65 à 130 µm. Les utricules perpendiculaires ont un diamètre variant de 15 µm environ à un maximum de 40 à 45 µm. L'épaisseur des parois séparant les utricules (interpores) ne semble pas excéder 20 µm.

Remarques. Les dimensions mesurées sur les illustrations originales de Khvorova (reproduites dans Johnson, 1961) sont les suivantes: épaisseur des lamelles, 500 à 625 µm; épaisseur maximale de la zone externe, 100 µm; épaisseur de la zone centrale, 250 à 400 µm. Le diamètre des pores atteint 30 à 40 µm, ce qui semble être un maximum pour ces illustrations.

Il y a lieu de noter que le grossissement de 55 x indiqué, pour les mêmes reproductions, par Johnson (1963, pl. 20), est probablement erroné: les valeurs mesurées sur la figure de Johnson (1961) avec un grossissement indiqué de 20 x, correspondent sensiblement aux dimensions mentionnées dans Osnovy Paleontologii (1963, p. 261-262): 350 à 400 µm pour la zone centrale, 60 µm environ pour <<l'épaisseur du fourreau>> (zone externe); le diamètre des utricules est donné comme mesurant 23 µm. Les illustrations de Johnson (1961) sont reproduites, pour le matériel original de Khvorova, sensiblement au même grossissement (22 x) dans Maslov (1973, pl. 14, fig. 1-3); la figure 2 est un agrandissement de la figure 1; on peut y mesurer un diamètre de 30 à 40 µm maximum pour les utricules.

Nous rapportons à cette espèce, **Ivanovia** sp. figurée par Johnson (1961): l'épaisseur du thalle varie de 675 à 1000 µm, la partie corticale atteint 100 µm, le diamètre des utricules, 37 µm et les interpores avoisinent 100 µm. On remarquera la très grande ressemblance entre les échantillons de Johnson et les nôtres.

Les paramètres donnés par Rácz (1966) sont fort semblables à ceux qui sont rapportés ici: les différences consistent dans l'épaisseur des lamelles et dans celle du cortex, légèrement inférieures, mais les utricules et les interpores ont des dimensions sensiblement identiques (17-45 µm et 14-18 µm respectivement).

Nous rapportons avec doute à cette espèce, **Ivanovia** figurée par Toomey et Winland (1973), du Pennsylvanien moyen du Texas: l'épaisseur de la zone corticale atteint un maximum de 100 µm (85-100 µm) et le diamètre des utricules (peut-être agrandi par la micritisation) oscille autour de 50 µm. Cependant, ces valeurs sont imprécises en raison du caractère fragmentaire de l'échantillon et de la micritisation intense de la zone externe.

Chuvashov (1974) a nommé ses exemplaires **I. aff. tenuissima** par comparaison de la dimension des utricules: 42 à 50 µm avec les 23 µm indiqués dans Osnovy Paleontologii; les interpores variant entre 10 et 20 µm. Ces dimensions sont fort semblables à celles de nos échantillons et de ceux de Rácz (1966).

Répartition stratigraphique et distribution. Ivanovia tenuissima a été créée du Carbonifère supérieur de la région de Moscou. Elle a été illustrée du Pennsylvanien et du Permien du Nouveau-Mexique (Johnson, 1961), du Moscovien inférieur du Nord de l'Espagne (Rácz, 1966) et du Permien inférieur (Asselien) du versant occidental de l'Oural moyen. Les échantillons d'Ilchovskyi (1975) proviennent du Carbonifère moyen de la synéclise de Moscou.

Dans l'Arctique canadien, le taxon s'observe du Moscovien au Sakmarien, en particulier dans la formation de Nansen (avec **Eugonophyllum** et **Neoanchicodium**). Le taxon est également connu des formations de Hare Fiord, d'Otto Fiord et de Belcher Channel. Il est présent dans le Permien inférieur du Yukon (Cache Creek).

Échantillons illustrés. CGC 60960 à 60962, CGC 60972 à 60975, tous de CGC loc. C-10859; CGC 60963 et 60965, CGC loc. C-106054; CGC 60964 et 60971, CGC loc. C-38342.

Échantillons supplémentaires. Presqu'île Grinnell: CGC loc. C-32835, C-32841. Fjord Blind: CGC loc. C-27509, C-27523. Baie d'Oobloyah: CGC loc. C-106062, C-106063, C-106064, C-106065 et C-106066 respectivement. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-106036, C-106045, C-106055, C-106057, C-106058, CGC loc. C-31270, C-31320, C-31330, C-31332, C-31353, C-31359, C-31365, C-31378, C-31454, C-31458, C-31495, C-31504, C-31540, C-31549, C-31551. Ruisseau Girty: CGC loc. C-32033, C-31702, C-31703, C-31705, C-31706, C-31712, C-31724, C-31727, C-31801, C-31831, C-31833, C-31852, C-31858.

Codiacées? ou incertae algae?

Famille Microcodiaceae Maslov <<1956>>-1960

Genre ***Microcodium*** *Glück, 1912*

Espèce-type. Microcodium elegans Glück, 1912.

Diagnose. Le thalle consiste en éléments subcylindriques allongés, très irréguliers, fermés à leur extrémité distale et affectés de rétrécissements apparemment disposés au hasard. À l'intérieur des éléments existe une cavité centrale plus régulière, limitée par un étui.

Cet étui est composé d'un empilement de plaques dont la forme est celle de cônes aplatis, évasés aussi bien dans le plan horizontal que dans le plan vertical, de la cavité centrale vers la partie externe de l'étui. À leur extrémité distale, ces plaques sont arrondies: leur longueur est très variable, conférant au thalle, suivant les niveaux, un aspect tantôt déprimé, tantôt dilaté.

Ces plaques aplaties sont disposées de façon radiaire et relativement régulière autour de la cavité centrale, sans toutefois former des verticilles. Elles sont étroitement serrées les unes contre les autres: leur section transversale est alors subpolygonale plus ou moins arrondie.

Ces plaques apparaissent comme dépourvues de toute structure. Certaines coupes montrent des parties plus sombres qui correspondent à une micritisation et au remplissage d'une cavité.

L'organisme est <<perforant>> ou tout au moins capable de dissoudre partiellement le sédiment carbonaté (voir reconstitution du genre, fig. 9).

Remarques. Pour Maslov (1956a, **Microcodium sepimentoforme**), l'étui calcaire est composé d'éléments serrés les uns contre les autres, formant un cylindre parsemé de cônes orientés radialement par rapport à l'axe central. On retiendra particulièrement la forme conique des éléments radiaires.

Microcodium serait, toujours d'après Maslov, semblable à son genre **Nuia** Maslov, 1954. Cependant, les **Nuia**, toujours tubulaires, ont des éléments en calcite jaune claire toujours très fins, aciculaires (Guilbault, Hubert et Mamet, 1976). De plus les **Nuia** sont polymorphes, encroûtantes et auto-encroûtantes, voire même dichotomes (Mamet et Roux, 1983a). Elles ne sont jamais perforantes.

Affinités. À sa création, **Microcodium** a été placé parmi les Codiacées. Un historique du genre et de ses attributions successives se trouve dans Maslov (1956a), Bodergat (1975), Klappa (1978) et Mamet et Roux (1982). Retenons que pour Johnson (1961), le genre appartient sans nul doute au monde organique et probablement aux Algues, mais sa position systématique est très incertaine. Maslov (1960) l'a rangé aux côtés de **Nuia** et de **Nannoconus** Kamptner, 1938, dans la famille nouvelle des Microcodiacées. Ce groupement est arbitraire.

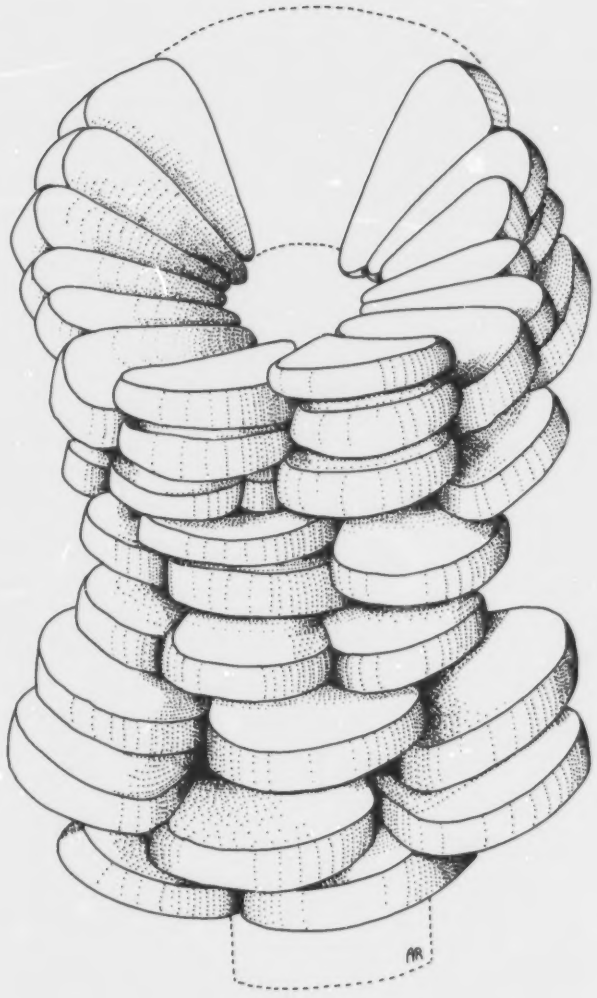


Figure 9. Reconstitution du thalle de **Microcodium.**

Pour Esteban (1974) et Bodergat (1975), **Microcodium** serait un organisme relié aux Bactéries coloniales, tandis que Wray le place parmi les Codiacées problématiques. On trouvera dans Klappa (1978, tab. 1), un résumé des attributions successives du genre, certaines relevant de la plus haute fantaisie. Sur 29 attributions on note que 13 se rapportent aux Algues (Lithotamniées, Codiacées, Algues vertes, bleue-vertes et rouges, Stromatolithes), les autres allant des Bactéries aux fongi en passant par des associations avec des racines ou des Coraux (voir Mamet et Roux, 1982, pour discussion).

Microcodium et **Palaeomicrocodium**, bien que morphologiquement différents, indiquent un même milieu: carbonates voisins de l'émergence ou émergents (Mamet et Roux, 1983b).

Microcodium sp.
Planche 9, figures 1-11, planche 10, figures 1-5

1982 **Microcodium** sp. Mamet et Roux, p. 358, pl. 1, fig. 1-6, pl. 2, fig. 1-12.

Diagnose. Microcodium dont le thalle a un diamètre très irrégulier, en raison de la longueur, elle-même très variable, des plaques radiaires. Par contre, la cavité

subcylindrique est plus régulière et peu affectée, dans la régularité de son diamètre, par la variation de longueur des plaques. Ces dernières sont en forme de cônes fortement aplatis dans le plan horizontal; la pointe arrondie du cône est dirigée vers la cavité interne et sa partie externe est fortement convexe. En plan, ces plaques affectent la forme d'une portion de cercle. Elles sont étroitement accolées les unes contre les autres et leur section transversale est subpolygonale (fig. 2 et 3, pl. 10).

La longueur du thalle atteint plusieurs millimètres et le diamètre externe varie de 380 à plus de 1000 µm: la cavité interne est plus constante: 100 à 260 µm. La longueur des plaques radiaires varie de 100 à près de 500 µm et leur épaisseur est fort variable: 30 à 170 µm environ.

Répartition stratigraphique et distribution. **Microcodium** est considéré comme Cénozoïque par la plupart des auteurs récents. Les nombreux gisements mésozoïques ont généralement été interprétés comme le résultat de l'altération pédogénique. Cette explication ne semble guère plausible dans l'Arctique, l'épaisseur des séries paléozoïques contenant ces organismes étant beaucoup trop importante. De plus l'existence de fragments de **Microcodium** roulés dans les <<grainstones>> marins permiens et moscoviens, indique que ces formes énigmatiques existaient dès le Carbonifère (Mamet et Roux, 1982).

Le taxon est connu du Moscovien (territoire du Yukon), ruisseau Little Fish, CGC loc. C-64897, 56,4 m au-dessus de la base de la section. Arctique canadien: coupe du ruisseau Arthaber, CGC C-106033, 16,5 m au-dessus de la base de la section, et péninsule Raanes, CGC loc. C-10885, formation de Canyon Fiord, 366,9 m sous le sommet de la section.

Il est également présent dans le Permien inférieur (Territoire du Yukon), rivière Fishing Branch, CGC loc. C-80690, formations de Jungle Creek et Nation River, CGC loc. C-80214 A et B, même formation. Également de l'unité cartographique P_o, mont White, CGC loc. C-10935 (fig. 16). De l'Arctique canadien: péninsule Raanes, CGC loc. C-10885, formation de Canyon Fiord, 366,9 m sous le sommet de la section et également la rivière Macdonald, CGC loc. C-45488, formation de Belcher Channel, 27 m au-dessus de la base de la section. Pour plus de détails, voir Mamet et Roux, 1982, p. 369.

Famille Dasycladaceae ? Kützing, 1843 ou Codiaceae ? (Trevisan) Zanardini, 1843

*Genre **Orthriosiphon** Johnson et Konishi, 1956*

Espèce-type. Orthriosiphon saskatchewanensis Johnson et Konishi, 1956.

Diagnose originale (Johnson et Konishi, 1956, p. 99). Thalle modérément grand, en forme de massue, consistant en une médulla épaisse avec un cortex irrégulièrement calcifié. Le cortex est pénétré par des tubes bifurqués, qui se ramifient dichotomiquement deux ou trois fois. Les <<branches>> ne sont pas toutes dans un même plan et s'épaississent vers leurs extrémités, se terminant en petits entonnoirs après la seconde ou la troisième bifurcation. Conceptacles de forme subsphérique et en position subcorticale.

Orthriosiphon sp. cf. **O. saskatchewanensis**
Johnson et Konishi, 1956
Planche 7, figure 9

Voir, pour comparaison:

1956 **Orthriosiphon saskatchewanensis** Johnson et Konishi, D.O., p. 99, pl. 2, fig. 1-3; pl. 5, fig. 1-7.
1972 **Orthriosiphon saskatchewanensis;** Petryk et Mamet, p. 775, pl. 2, fig. 1-7; pl. 2, fig. 1-3.
1972 **Orthriosiphon** aff. **saskatchewanensis;** Mamet et Rudloff, p. 85, pl. 4, fig. 10-11.
1974 **Orthriosiphon** cf. **Orthriosiphon saskatchewanensis;** Rich, p. 364, pl. 1, fig. 7.
1976 **Orthriosiphon saskatchewanensis;** Mamet, pl. 16, fig. 1-2; pl. 17, fig. 1-2; pl. 21, fig. 1; pl. 24, fig. 3.
1983 **Orthriosiphon saskatchewanensis;** Bassoullet et coll., p. 529-530, pl. 2, fig. 1-3.

Diagnose. Nous rapportons avec doute au taxon de Johnson et Konishi, un fragment de thalle allongé, non segmenté et en forme de massue, dont le diamètre externe peut être estimé à environ 1900 µm; le diamètre estimé de la cavité interne avoisine 520 µm et le cortex aurait une épaisseur d'environ 710 µm. Dans la partie centrale du thalle, le diamètre des rameaux bifurqués (sections étoilées), varie de 20 à 30 µm; dans les parties périphériques, ce diamètre atteint 50 à 65 µm.

Remarques. Ces dimensions sont très proches de celles d'**Orthriosiphon saskatchewanensis:** d'une part pour le thalle, 1000 à 1600 µm de diamètre total et 265 à 470 µm pour la médulla, et d'autre part, pour le diamètre des tubes, variable suivant leur position (voir Johnson et Konishi, 1956, p. 99).

Une variation du diamètre des <<pores>> exactement semblable à celle de notre échantillon, a été observée par Petryk et Mamet (1972): 20 à 30 µm près de la médulla, 65 µm à la périphérie.

De plus, notre spécimen, bien que davantage recristallisé, est fort semblable à celui de Johnson et Konishi (1956, pl. 5, fig. 6), de même qu'à celui de Johnson (1966, pl. 176, fig. 1), désigné comme **Orthriosiphon** sp. <<close to if not identical with **Orthriosiphon saskatchewanensis**>> (s'apparentant sinon identique à **Orthriosiphon saskatchewanensis**).

Par ses dimensions, notre exemplaire se rapproche également d'**Orthriosiphon** sp. décrit par Mamet et Roux (1978b, p. 72, pl. 3, fig. 10), du Viséen supérieur du Tennessee, dont l'épaisseur du cortex atteint 600 µm et dont le diamètre des tubes, apparemment dichotomes, varie de 30 à 50 µm.

Vachard dans Perret et Vachard (1977, p. 12-13, pl. 2, fig. 1-2, 4, 7) a créé une nouvelle sous-espèce d'**Orthriosiphon saskatchewanensis: O. saskatchewanense pyrenaicum,** du <<Namurien basal>> des Hautes-Pyrénées. Cependant, à en juger par les illustrations, cette sous-espèce est une Dasycladacée qui n'appartient pas au genre **Orthriosiphon.** De même, l'**Orthriosiphon** sp. figuré par Homann (1972, p. 184-185, pl. 3, fig. 18), du Permien inférieur des Alpes carniques d'Autriche, n'appartient pas au genre.

Répartition stratigraphique et distribution. **Orthriosiphon saskatchewanensis** a été créé du Mississippien de la Saskatchewan. Il a été figuré du Tournaisien final et du Viséen inférieur et moyen de l'Alberta (Petryk et Mamet, 1972; Mamet et Rudloff, 1972; Mamet, 1976). Rich (1974) l'a signalé dans le Mississippien supérieur du Tennessee et de l'Alabama.

Le taxon de l'Arctique provient de la formation de Nansen et est d'âge bashkirien ou moscovien. Nous n'avons trouvé qu'un seul spécimen référable de façon probable à cette espèce.

Échantillon figuré. CGC 60968, CGC loc. C-31353.

*Genre **Orthriosiphonoides** Petryk dans Petryk et Mamet, 1972*

Espèce-type. Orthriosiphonoides salterensis Petryk dans Petryk et Mamet, 1972.

Diagnose originale (traduite de Petryk et Mamet, 1972, p. 776). Thalle généralement grand, en forme de massue, segmenté, avec une cavité centrale creuse dont la largeur est caractéristique. Les segments sont arrondis sur leur bordure extérieure et les sutures sont déprimées. Les tubes sont droits ou légèrement incurvés, dichotomes, et s'étendent régulièrement, avec un diamètre constant, de la cavité interne à la surface externe. La nature des structures reproductives est inconnue.

Remarque. **Orthriosiphonoides** ressemble à **Orthriosiphon**, mais s'en distingue par un thalle segmenté. Voir également la discussion dans Bassoullet et coll., 1983 où le genre est placé parmi les Udoteacées.

Orthriosiphonoides sp. cf. **O. salterensis**
Petryk dans Petryk et Mamet, 1972
Planche 7, figures 10-11

Voir, pour comparaison:

1972 **Orthriosiphonoides salterensis** Petryk dans Petryk et Mamet, D.O., p. 776, pl. 2, fig. 10-14, pl. 3, fig. 4-5.
1977 **Orthriosiphonoides salterensis**; Armstrong et Mamet, p. 104, pl. 38, fig. 11-12.
1983 **Orthriosiphonoides salterensis**; Bassoullet et coll., 1983, p. 534, pl. 11, fig. 4-5.

Diagnose. **Orthriosiphonoides** dont le diamètre externe mesurable du manchon calcifié atteint 1450 µm. La médulla est très réduite, avec 355 µm et le cortex est fortement développé, atteignant près de 550 µm. Cette grande réduction de la médulla est probablement liée à la position de la coupe, près du sommet du thalle. Les segments, arrondis à leur partie extérieure, mesurent 645 µm de hauteur et le diamètre des tubes est de 55 à 65 µm.

Remarque. Nos échantillons sont très proches d'**Orthriosiphonoides salterensis** du Viséen de l'Alberta: le diamètre du thalle est voisin (1000-2000 µm), de même que la hauteur des segments (atteignant 600 µm). Le diamètre des tubes est toutefois légèrement inférieur (30-50 µm).

Bien que de plus petite taille, ils sont également morphologiquement voisins d'**Orthriosiphonoides tenuiramosa** décrit par Mamet et Rudloff (1972) du Viséen moyen de l'Alberta.

Cependant, l'absence de coupes plus complètes permettant d'observer les bouquets de rameaux verticillés, interdit toute identification spécifique précise.

Répartition stratigraphique et distribution. **Orthriosiphonoides salterensis** et **O. tenuiramosa** n'étaient connus jusqu'à présent que du Viséen. Armstrong et Mamet (1977) ont figuré un **Orthriosiphonoides salterensis** du Viséen de l'Alaska (pl. 38, fig. 11-12) et le mentionnent comme ayant la même distribution en Alberta, Colombie-Britannique, territoire du Yukon et Alaska. Mamet et Roux (1978b) ont rapporté **Orthriosiphonoides** cf. **salterensis**, du passage Viséen-Namurien, dans le Tennessee.

Les échantillons de l'Arctique canadien et du Yukon proviennent de l'unité cartographique P_o et des formations de Nansen et d'Otto Fiord et vont du Bashkirien au Sakmarien (fig. 1a). Ils s'étendent dans la répartition stratigraphique du genre, jusqu'au Permien.

Échantillons figurés. CGC 60969, CGC loc. C-65037; CGC 60970, CGC loc. C-31365.

Échantillons additionnels. <<Section de l'hélicoptère>>: CGC loc. C-31078, CGC loc. C-31079.

Famille Dasycladaceae ? Kützing, 1843

Les Algues tubulaires en manchon sont ubiquistes dans l'Arctique canadien et on y retrouve des représentants tant des Béréselles que des Paléobéréselles. La position systématique de ces tribus reste toutefois controversée: l'absence d'organes reproducteurs calcifiés, la présence de pseudoseptation chez les Paléobéréselles et l'existence d'une gaine mucilagineuse chez les Béréselles sont autant de caractères qui ne permettent pas une assimilation directe avec les Dasycladacées actuellement connues.

Tribu Palaeobereselleae Mamet et Roux, 1974
<<Algues tubulaires scalariformes>>

*Genre **Pseudokamaena** Mamet dans Petryk et Mamet, 1972*

Diagnose originale (dans Petryk et Mamet, 1972, p. 779). Thalle cylindrique, dichotome, avec de faibles constrictions externes. La médulla centrale est divisée par des pseudosepta transverses. Les cellules sont ovoïdes à arrondies. Muraille calcaire, secrétée, jaunâtre, subhyaline, probablement perforée par des pores fins, simples, droits (voir reconstitution du genre dans Mamet et Roux, 1974, fig. 3).

Remarque. Nous rapportons au genre **Pseudokamaena.** Les taxons suivants (voir Mamet et Roux, 1974, p. 140) décrits par Reitlinger dans Menner et Reitlinger (1971), du Givétien de la synéclise de Tunguss:

1) **Moravammina** (?) **plena** (p. 35, pl. 1, marquée par erreur 7, fig. 13) et **Moravammina** (?) **aspera** (p. 35, pl. 1, marquée par erreur 7, fig. 14-15).
2) **Moravammina segmentata** (non **Moravammina segmentata** Pokorny, 1951), figurée par Menner et Reitlinger (1971), du même niveau de la partie nord de la plate-forme sibérienne que les précédentes (pl. 1, marquée par erreur 7, fig. 3-4).
3) L'<<Algue kamaénide tubulaire>>, figurée du Frasnien de l'Iowa par Toomey (1972, pl. 1, fig. 11).

Pseudokamaena armstrongi Mamet dans Petryk et Mamet, 1972
Planche 11, figures 9-10

1972 **Pseudokamaena armstrongi** Mamet dans Petryk et Mamet, D.O., p. 779-780, pl. 3, fig. 12.
1972 **Pseudokamaena armstrongi**; Mamet et Rudloff, p. 87, pl. 5, fig. 20?, 21.

Voir également, pour comparaison:

1977 **Pseudokamaena** cf. **armstrongi**; Vachard dans Perret et Vachard, p. 123, pl. 5, fig. 6.

Diagnose. Nous rapportons à cette espèce, deux exemplaires dont le diamètre externe atteint un maximum de 145 µm; la médulla atteint 90 µm et occupe au maximum un peu moins de 2/3 du diamètre total (diamètre de la médulla par rapport au diamètre externe = 0,52 à 0,62). L'épaisseur du cortex, marqué de constrictions externes, varie de 25 à 35 µm; l'espacement des <<cloisons>>, mesuré en leur milieu, oscille autour de 100 µm.

Remarque. **Pseudokamaena armstrongi** n'est pas sans rappeler **Moravammina** (?) **plena**, décrite par Reitlinger dans Menner et Reitlinger (1971, pl. 1, fig. 13). Les dimensions mesurées sur l'illustration de Reitlinger sont les suivantes: diamètre externe de 135 à 150 µm; diamètre de la médulla de 75 à 85 µm; épaisseur du cortex de 25 µm environ.

L'exemplaire unique de Reitlinger est recristallisé et il est difficile de juger de l'importance de la forme des cloisons. La morphologie des cellules est très variable et il n'y a pas de constrictions externes.

Vachard dans Perret et Vachard (1977) a décrit, du «Serpoukhovien» des Pyrénées, une **Pseudokamaena** cf. **armstrongi** («armstongi»), qui se différencie du taxon de Mamet par des «sutures» moins accusées, des loges plus basses et des goulets plus larges. D'après les dimensions données par Vachard, la médulla occupe de la moitié aux 2/3 environ du diamètre total. Ce taxon est sans doute très proche, sinon synonyme de **Pseudokamaena armstrongi:** la largeur des goulets dépend du niveau de la coupe; le seul critère distinctif est la hauteur des cavités médullaires.

Répartition stratigraphique et distribution. Pseudokamaena armstrongi a été créée du Viséen indifférencié de l'Alaska. L'échantillon de Mamet et Rudloff (1972, fig. 21, pl. 5 seulement) provient du Tournaisien moyen, zone 7, du Montana. Les formes de Vachard sont namuriennes. Le taxon est rare dans l'Arctique canadien et il provient du Bashkirien de la formation d'Otto Fiord. Il a également été observé du Namurien de la formation de Nansen.

Échantillons figurés. CGC 61006 et 61007, CGC loc. C-31020.

Échantillons supplémentaires. Ruisseau Girty: CGC loc. C-20404.

Pseudokamaena sp.
Planche 11, figure 8

Voir, pour comparaison:

1971 **Moravammina segmentata** Menner et Reitlinger, pl. 1, fig. 3-4 (non **Moravammina segmentata** Pokorny, 1951).

Diagnose. Nous rapportons ici, une **Pseudokamaena** de petite taille, dont le diamètre externe n'excède pas 115 µm (95-115 µm). Le cortex a une épaisseur de 12 µm; le diamètre de la médulla varie de 70 à 75 µm, occupant des 2/3 aux 3/4 du diamètre externe. L'espacement des cloisons, mesuré en leur centre, atteint près de 100 µm (85-95 µm).

Remarque. Bien que ce taxon soit voisin de **Pseudokamaena boulderensis** par sa médulla très développée et son cortex fin, il s'en distingue par une taille plus faible et des cloisons moins espacées (deux fois moins en moyenne).

Il se rapproche, par contre, de **Moravammina** (= **Pseudokamaena**) **segmentata** (non **Moravammina segmentata** Pokorny, 1951), figurée par Menner et Reitlinger (1971) et dont les dimensions, mesurées sur les figures, donnent un diamètre externe de 125 à 135 µm; une médulla de 85 à 105 µm, occupant des 2/3 aux 3/4 du diamètre total; un cortex d'environ 12 µm; l'espacement des cloisons en leur centre est comparable à celui de notre échantillon, soit 75 à 85 µm. Notons que, mis à part l'espacement des cloisons (75-85 µm contre environ 200 µm), **Pseudokamaena segmentata** est également proche morphologiquement de **Pseudokamaena boulderensis.**

Il est probable que notre échantillon représente un nouveau taxon qui est voisin de celui de Menner et Reitlinger. Cependant, notre matériel est trop fragmentaire pour permettre une diagnose précise.

Répartition stratigraphique et distribution. Le taxon provient de la formation d'Otto Fiord, d'âge baskirien, où il est fragmentaire et rare.

Échantillon figuré. CGC 61005, CGC loc. C-31020.

Algue tubulaire d'affinité indéterminée

Genre ***Anthracoporellopsis*** *Maslov, 1956a*

Espèce-type. Anthracoporellopsis machaevii Maslov, 1956a.

Diagnose. Thalle tubulaire consistant en un manchon plus ou moins régulier, ramifié, dichotome. La médulla est divisée par des cloisons grossières, irrégulières, plus ou moins perpendiculaires au cortex et délimitant des cavités médullaires très irrégulières ou plus ou moins ovoïdes. Les pores sont irréguliers et disposés en tous sens; ils traversent aussi bien le cortex que les cloisons et sont mentionnés comme étant dichotomes par Maslov, dans la description d'**Anthracoporellopsis machaevii;** Johnson (1963, p. 10) a signalé à nouveau cette dichotomie des pores (voir reconstitution du genre dans Mamet et Roux, 1974, fig. 3).

Remarque. Tant la taxonomie que la position systématique de cette Algue font l'objet de discussions contradictoires. Pour notre part, nous excluons du genre (voir Mamet et Roux, 1974, p. 148 et 150; 1977, p. 242):

1) **Anthracoporellopsis machaevii** Pelhate, 1968, rapportée à **Kamaenella tenuis** (von Möller) 1879;

2) **Anthracoporellopsis machaevii** Pelhate-Peron, 1969, rapportée à **Kamaenella tenuis** (von Möller) 1879 (pour la fig. 75) et à **Exvotarisella index** (Ehrenberg, 1854, emend. von Möller) 1879 (pour la fig. 76);

3) **Anthracoporellopsis** figurée du Viséen de l'Oural, par Ivanova (1973a, pl. 10, fig. 2), rapportée à **Palaeoberesella lahuseni** (von Möller) 1879; et

4) **Anthracoporellopsis index** figurée par Vachard dans Termier, Termier et Vachard (1975, p. 80-81, pl. 5, fig. 1; pl. 10, fig. 5) du Viséen du Maroc, reportée à **Exvotarisella index** (Ehrenberg, 1854, emend. von Möller) 1879.

Nous rapportons par contre au genre (voir Mamet et Roux, 1977, p. 242):

Donezella lunaensis figurée du «Permien inférieur» de l'Oural, par Chuvashov (1974, p. 33, pl. 20, fig. 1 et 2? seulement) et dont le thalle, les chambres et les cloisons sont très irréguliers, caractéristiques du genre **Anthracoporellopsis.**

Affinité. Anthracoporellopsis a été considérée par Termier, Termier et Vachard (1975, 1977b) comme une Éponge hypercalcifiée, dont la morphologie générale évoquerait celle de certaines Pharétrones comme **Sollasia** Steinmann, 1882 et **Calymenospongia** Elliott, 1963. **Anthracoporellopsis** a même été considérée par Termier, Termier et Vachard (1975) comme synonyme, entre autres, de **Kamaena** Antropov, 1967, ces deux genres représentant deux stades plus ou moins recristallisés présentés par un même organisme (Vachard, ibid.).

À la même époque, et indépendamment, **Anthracoporellopsis** a été attribué aux Foraminifères par Riding et Jansa (1976) et par Riding (1977). Voir Mamet et Roux (1978a), pour la critique de ces attributions.

Anthracoporellopsis machaevii Maslov, 1956
Planche 10, figures 7, 8; planche 11, figures 4, 5

1956a **Anthracoporellopsis machaevii** Maslov, D.O., p. 78-79, pl. 13, fig. 3-4, texte-fig. 13 (reproduite dans Johnson 1963, pl. 10, fig. 4; pl. 11, fig. 4).
1964 **Anthracoporellopsis machaevii**?; Chanton, p. 565, pl. 17, fig. 3-4, texte-fig. 1, avec doute.

1968 non **Anthracoporellopsis machaevii**; Pelhate, p. 901, pl. 32, fig. 15.

1969 non **Anthracoporellopsis machaevii**; Pelhate-Peron, p. 67-68, pl. 6, fig. 74-76.

1974 **Donezella lunaensis**; Chuvashov, pars, p. 33, pl. 20, fig. 1-2?, non 3-4.

1975a **Anthracoporellopsis machaevii**; Mamet et Roux, p. 254, pl. 13, fig. 9-11.

Voir, pour comparaison:

1979 **Anthracoporellopsis** aff. **machaevii**; Mamet, Mortelmans et Roux, p. 360, pl. 3, fig. 16.

Diagnose. **Anthracoporellopsis** dont le diamètre externe du manchon calcaire varie de 190 à 450 µm. L'épaisseur du cortex varie de 30 à 60 µm. Le diamètre des pores, disposés en tous sens, atteint un maximum de 8 µm (variation de 3 à 8 µm). Ces dimensions concordent avec celles qui ont été données par Maslov: diamètre externe de 150 à 420 µm, cortex de 30 à 70 µm, pores avoisinant 7 µm.

Remarque. **Donezella lunaensis** de Chuvashov (1974, fig. 1 et 2, pl. 20 seulement), a été mise en synonymie avec **Anthracoporellopsis machaevii** par Mamet et Roux (1977, p. 242). Avec un diamètre maximum de 270 µm, un cortex de 55 µm, les dimensions sont celles de ce taxon.

Mamet, Mortelmans et Roux (1979) ont décrit, du Viséen moyen de Belgique, une **Anthracoporellopsis** aff. **machaevii**, caractérisée par des dimensions importantes; les pores ont un diamètre comparable à ceux du taxon de Maslov. Cet exemplaire n'étant représenté que par une coupe transversale, ne permet pas une détermination spécifique rigoureuse.

Répartition stratigraphique et distribution. **Anthracoporellopsis machaevii** a été décrite par Maslov (1956a) du Carbonifère moyen du Donbass (URSS); les échantillons de Chuvashov (1974) proviennent du <<Permien inférieur>> de l'Oural; l'espèce est également connue du Viséen moyen et supérieur, zones 13 à 16 supérieures de Belgique, de France et de l'U.R.S.S. (Mamet et Roux, 1975a). **Anthracoporellopsis** aff. **machaevii** de Mamet, Mortelmans et Roux (1979) provient du Viséen moyen, zone 12, de Turnhout (Campine, Belgique).

Dans l'Arctique canadien l'espèce est connue du Bashkirien au Sakmarien; elle est relativement fréquente dans les <<grainstones>> des formations de Nansen, d'Otto Fiord et de Belcher Channel; elle est rare dans la formation d'Antoinette.

Échantillons figurés. CGC 60995, CGC loc. C-106041; CGC 60996, CGC loc. C-32137; CGC 61001, CGC loc. C-27532; CGC 61002, CGC loc. C-32849.

Échantillons supplémentaires. Ruisseau Girty; CGC loc. C-31878 et C-31879. Mont Bayley: CGC loc. C-21397.

Tribu Bereselleae Maslov et Kulik, 1956
<<Algues tubulaires à manchon non calcifié>>

La présence d'Algues siphonées dans le Carbonifère de la plate-forme russe a été mentionnée pour la première fois par Makhaev (1937), lequel a donné une brève diagnose du genre **Beresella**, rencontré dans les trois divisions du Carbonifère et nommé trois espèces, sans description, ni diagnose, ni illustrations.

Khvorova (1949) a décrit un nouveau genre, **Dvinella**, dans le Carbonifère moyen de la province d'Arkhangel et souligné que ces Algues peuvent produire des bancs entiers de calcaire.

Korde (1950) a décrit des Dvinelles du Carbonifère supérieur du district de la Petchora et Maslov (1956a) considère **Dvinella** comme synonyme de **Beresella**. Synonymie erronée, comme l'ont montré Maslov et Kulik (1956).

D'après Kulik (1964), la séparation des Béréselles en **Dvinella**, **Beresella** et **Trinodella** est la plupart du temps difficile, voire impossible, la morphologie des pores n'étant pas reconnaissable.

Mamet et Rudloff (1972, p. 84) ont fait remarquer qu'aucune des photographies originales publiées des genres **Beresella** et **Dvinella** sensu lato (**Dvinella** s.s. et **Trinodella**) ne permet de distinguer le caractère ramifié ou non des rameaux, excepté dans les coupes transversales d'une Béréselle primitive: **Exvotarisella** Elliott, 1970 du Viséen supérieur de Grande-Bretagne. La première bonne photographie de **Beresella** a été figurée par Rauzer-Chernoussova et Dalmatskaya (1954, comme **Beresella** sp.). Pour ce qui concerne **Exvotarisella**, se reporter à Mamet et Roux (1974), de même qu'à Vachard dans Dîl et coll. (1977), qui a publié des photographies d'**Exvotarisella dili** montrant la ramification multiple des rameaux.

Kulik (1964) a donné des genres et sous-genres de Béréselles, les définitions dont la traduction est donnée ci-dessous (voir également fig. 10).

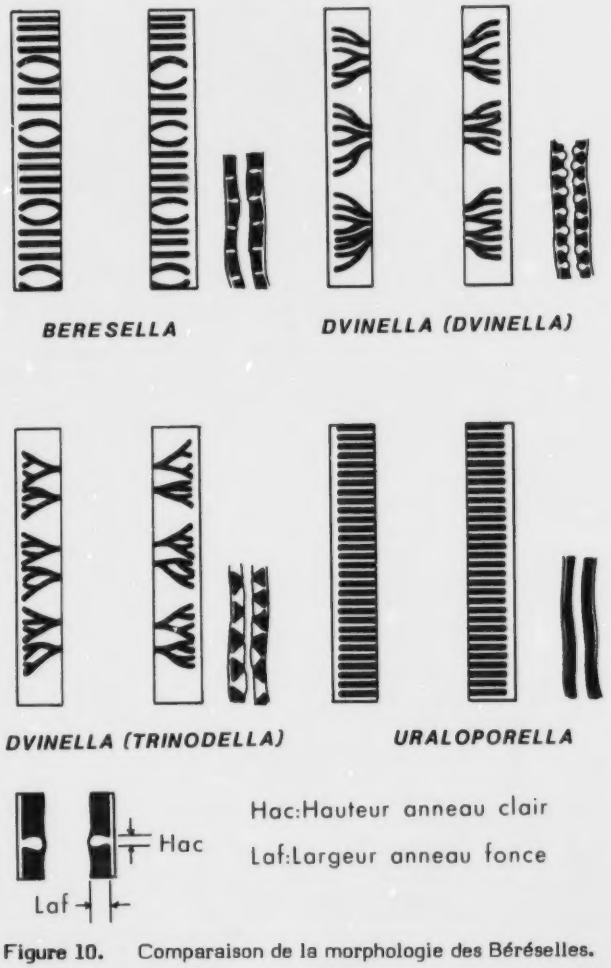


Figure 10. Comparaison de la morphologie des Béréselles.

Genre ***Beresella*** *Makhaev ? 1937, emend. Maslov et Kulik, 1956*

Espèce-type. Beresella erecta Maslov et Kulik, 1956.

Diagnose. <<Manchon calcaire quelques fois légèrement dilaté par endroits, atteignant de grandes dimensions (plus de 5 mm) et perforé par de nombreux canaux droits, assez gros, courts, formant des bandeaux (anneaux) consistant en rangées de verticilles, divisés par des bandeaux intermédiaires continus. L'obstruction apparaît parfois>> (présence d'une gaine externe translucide).

Genre ***Samarella*** *Maslov et Kulik, 1956*

Espèce-type. Samarella setosa Maslov et Kulik, 1956.

Diagnose. << Manchon calcaire circulaire en section transversale, légèrement arqué; perforé à travers le manchon par des canaux droits, serrés les uns près des autres, mais arrangés irrégulièrement, ne formant pas de bandeaux verticillés>> (présence de la gaine externe translucide).

Remarque. Nous avons montré que **Samarella** est identique à **Uraloporella** Korde, 1950, qui a priorité (voir plus loin).

Genre ***Dvinella*** *Khvorova, 1949*

Espèce-type. Dvinella comata Khvorova, 1949.

Diagnose. <<Manchon calcaire cylindrique, circulaire ou ovale en section transversale, souvent arqué. Manchon perforé par de nombreux canaux, bifurquant dans les limites de la muraille, formant des bandeaux verticillés séparés par des espaces sans pores. Les canaux bifurquent une fois, ou deux fois (distinction sous-générique)>> (présence d'une gaine externe).

Sous-genre **Dvinella (Dvinella)** Khvorova, 1949

Espèce-type. Dvinella (Dvinella) comata Khvorova, 1949.

Diagnose. <<Manchon calcaire, circulaire ou ovale en section transversale, souvent arqué. Manchon perforé par de nombreux canaux bifurqués, formant des bandeaux verticillés. Ces derniers séparés par des bandeaux intermédiaires sans pores. Les canaux bifurquent une fois dans les limites de la muraille, les canaux de premier ordre sont généralement plus courts que ceux de second ordre>> (présence d'une gaine externe).

Sous-genre **Dvinella (Trinodella)** Maslov et Kulik, 1956

Espèce-type. Dvinella (Trinodella) bifurcata Maslov et Kulik, 1956.

Comparaison. <<Se distingue du sous-genre **Dvinella** par des canaux qui bifurquent deux fois dans les limites de la muraille. Les canaux de premier ordre sont plus longs que ceux de second et troisième ordre>> (présence d'une gaine externe).

Le genre **Eomizzia** Endo et Horiguchi, 1957, a été créé, un an après les travaux de Maslov et Kulik, pour désigner un organisme possédant <<un thalle élancé consistant en une chaîne ayant l'apparence d'un collier de perles, assez clairement développée. Chaque membre de la chaîne contient de trois à cinq paires de pores. Les <<branches>> (pores) sont subperpendiculaires à la surface extérieure, ou légèrement ascendantes...>>.

Or, les figures d'**Eomizzia igoi** publiées par Endo et Horiguchi montrent que ce taxon recouvre en fait deux genres: la figure 4, planche 13 est une Béréselle, appartenant apparemment au genre **Beresella**; les figures 2 et 3, planche 13, sont à reporter, selon toute vraisemblance, à **Donezella**.

Remarquons enfin que c'est Maslov (1956a), dans sa redescription de **Dvinella**, qui a pour la première fois, attiré l'attention sur la gaine externe translucide des Béréselles, qu'il considère comme un organe de défense.

Si la détermination des différents genres de Béréselles ne pose pas trop de problèmes, au moins en théorie, il n'en va pas de même pour certaines espèces et en particulier **Dvinella comata** Khvorova, qui est l'espèce-type du genre. La plupart des illustrations publiées sont soit inutilisables (Kulik, 1964, pl. 8, fig. 11), soit fort différentes de l'illustration originale (Johnson, 1963, pl. 11, fig. 5; pl. 12, fig. 1-3; pl. 13, fig. 1; Racz, 1964, pl. 3, fig. 1-2; Rich, 1967, pl. 125, fig. 1, 2, 4, 11, 14, 15, 17). De plus, parmi les figures 1, 2 et 5 sont reproduites dans Osnovy Paleontologii (1963, pl. 15, fig. 5) comme **Beresella erecta**.

Mme Reitlinger, de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., à Moscou, a eu l'obligeance de nous faire parvenir la photographie du matériel original de la figure 1 (p. 750), de Khvorova (1949), photographie communiquée par Mme Kulik.

L'examen de cette photographie (que nous reproduisons ici fig. 13, pl. 11), et de la figure 49 (p. 218) dans Osnovy Paleontologii (1963), montre que **Dvinella comata** possède des faisceaux de pores divergents très évasés vers la partie externe du thalle et au contraire très réduits en un mince pédoncule à leur partie interne, près de la médulla. Les anneaux clairs qui séparent les bandeaux verticillés ont la même morphologie, en disposition inverse. Ils sont pédonculaires au contact de la gaine externe et très évasés et arrondis à leur bord interne au contact de la médulla. On note en outre que les anneaux sont très rapprochés et viennent presque en contact à leur partie arrondie.

Parmi toutes les illustrations publiées de **Dvinella comata**, seule celle de Korde (1950, p. 569-570, fig. 1), nous semble conforme à l'illustration originale.

D'autre part, Kulik (1964) a créé l'espèce **Dvinella coniformis** (p. 1649, fig. 3-c) dont la morphologie est identique à celle de **Dvinella comata** et que nous considérons comme synonyme (voir plus loin).

Il existe un problème similaire pour **Beresella erecta** Maslov et Kulik, 1956. Comme nous l'avons vu, la figure 5 de Maslov (1956a) a d'abord été figurée comme **Dvinella comata**, puis comme **Beresella erecta** dans Osnovy Paleontologii (1963). De plus, comme l'ont noté Mamet et Rudloff (1972, p. 84-85), les deux échantillons de **Beresella erecta** illustrés par Kulik (1964) sont nettement différents de **Beresella erecta** dans Osnovy Paleontologii. La différence porte en particulier sur la forme des anneaux clairs qui seraient fins et relativement droits dans les illustrations précitées (sauf la fig. 6, pl. 15 dans Osnovy Paleontologii), alors qu'ils seraient ellipsoïdaux ou en forme de goutte dans les échantillons de Kulik (1964).

Cette différence morphologique a, semble-t-il, été l'une des bases de séparation des espèces **B. erecta** et **B. polysamosa** par Kulik en 1964.

Cette morphologie des anneaux clairs nous semble davantage liée à la recristallisation et est mal utilisable sur le plan taxonomique. Il n'est pas rare, en effet, de rencontrer des échantillons qui présentent à la fois des anneaux clairs à bords parallèles et d'autres beaucoup plus arrondis ou ellipsoïdaux. On peut constater ce phénomène dans la figure 5 de la planche 15, de **B. erecta** dans Osnovy Paleontologii, où la partie droite montre des anneaux clairs d'épaisseur sensiblement constante alors qu'à la partie gauche, ces anneaux sont en forme d'ellipse ou de goutte.

Nous considérerons plutôt que **B. erecta** se distingue de **B. polysamosa** non pas d'après la forme des cloisons, mais plutôt par la taille du thalle (voir plus loin).

Taxonomie des espèces

Note. Nous avons utilisé le travail de Kulik dans sa version traduite dans l'International Geology Review dont nous avons noté la pagination entre parenthèses. La notation des figures et de la planche est conforme à l'original.

Genre **Dvinella** Khvorova, 1949
Dvinella comata Khvorova, 1949
Planche 11, figures 12-18

1949 **Dvinella comata** Khvorova, D.O., p. 749 et suiv., fig. 1-2.
1950 **Dvinella comata**; Korde, p. 569-570, fig. 1-2.
1956a non **Dvinella comata**; Maslov, p. 74, pl. 13, fig. 1-2, 5.
1963 ? non **Dvinella comata**; Osnovy Paleontologii, pl. 15, fig. 3.
1963 non **Dvinella comata**; Johnson, pl. 11, fig. 5; pl. 12, fig. 1-3; pl. 13, fig. 1.
1964 non **Dvinella comata**; Kochansky-Devidé, p. 514 (= **D. crassitheca**).
1964 ? **Dvinella comata**; Kulik (p. 1649), pl. 8, fig. 11 (illustration inutilisable).
1964 **Dvinella coniformis** Kulik, D.O. (p. 1649), fig. 3c.
1964 non **Dvinella comata**; Rácz, p. 94, pl. 3, fig. 1-2.
1967 non **Dvinella comata**; Rich, p. 977, pl. 125, fig. 1, 2, 4, 11, 14, 15, 17.

Diagnose. Dvinella caractérisée par la forme des anneaux clairs, triangulaires, arrondis en coupe longitudinale, considérablement épaissis à leur partie interne, par rapport à leur extrémité externe très amincie. Ces anneaux clairs sont très rapprochés. Le diamètre externe du thalle varie de 190 à 260 µm; l'épaisseur du cortex au niveau des anneaux clairs (y compris la gaine externe) est importante, avec une variation de 50 à 75 µ, pouvant atteindre un maximum de 90 µm. La hauteur des anneaux clairs varie considérablement, de 12 à 25 µm (pouvant atteindre 30 µm) à leur base, à 40 à 50 µm (pouvant atteindre 65 µm) à leur extrémité interne. L'espacement des anneaux clairs à leur base (hauteur maximum des verticilles) est relativement uniforme et restreint: 25 à 50 µm.

Selon Kulik, il y aurait deux ou trois verticilles de pores par anneau foncé et l'espèce se distinguerait par de longs canaux de premier ordre, ramifiés en canaux de second ordre courts. Le diamètre des pores ne semble pas excéder 3 µm (2 µm dans la diagnose originale).

Remarques. Selon Kulik, la médulla atteint 103 µm et les parois ont une épaisseur de 52 µm, ce qui donne environ 200 µm pour le diamètre du manchon. Le grossissement de l'illustration de Kulik est erroné; il semble avoisiner 60 à 70 µm.

Les dimensions mesurées sur le matériel original de Khvorova donnent un diamètre maximum du manchon de 235 µm; une épaisseur maximale du cortex (y compris la gaine externe) de 65 à 75 µm; une hauteur des anneaux clairs de 16 à 22 µm à leur extrémité externe et de 45 à 50 µm à leur extrémité interne; un espacement des anneaux clairs à leur base de 33 à 55 µm. Ces dimensions correspondent bien à celles de nos échantillons et à celles de **Dvinella coniformis**.

Dvinella cuvillieri, décrite du Moscovien supérieur de Turquie par Güvenç (1965, p. 846, pl. 22, fig. 5-9, texte fig. 2b) est morphologiquement identique à **Dvinella comata**. Elle s'en distingue par un diamètre externe plus élevé (320 à 340 µm), un cortex plus épais (110 à 120 µm), des anneaux clairs plus hauts (30 µm à la base, 80 à 85 µm à leur extrémité interne) et par des bandeaux verticillés plus longs (la hauteur de 200 µm donnée par Güvenç est exagérée, elle ne semble pas excéder 85 µm).

Dvinella distorta Kulik, 1964 (p. 1648, fig. 3a-b) n'est pas sans rappeler **Dvinella comata** (particulièrement pour la fig. 3b), dont la forme des anneaux clairs aurait été modifiée considérablement par une recristallisation préférentielle à leur niveau, donnant ce que Kulik appelle des «bandeaux... subcarrés à circulaires en forme de pétale, ou ovales (avec l'axe principal de l'ovale, parallèle à l'axe central du manchon)» (comparer avec notre exemplaire, pl. 11, fig. 17).

Répartition stratigraphique et distribution. Dvinella comata a été créée du Carbonifère moyen de la province d'Arkhangel et Korde (1950) l'a figurée du Carbonifère supérieur du district de la Pechora. Kulik (1964) l'a illustrée du Carbonifère moyen et supérieur de la plate-forme russe. **Dvinella coniformis** a été décrite du Moscovien de la plate-forme russe (province de Penza).

Une répartition stratigraphique semblable s'observe dans l'Arctique canadien. Le taxon est abondant au Moscovien et en particulier au Moscovien moyen et supérieur, dans les formations de Nansen et d'Otto Fiord. Dans la première de ces formations, l'enchevêtrement des thalles conduit à des «bafflestones».

Échantillons figurés. CGC 61009, CGC loc. C-20557; CGC 61011, CGC loc. C-31140; CGC 61012 à CGC 61015, CGC loc. C-106037.

Échantillons supplémentaires. Glacier Wood; CGC loc. C-21256. Ruisseau Girty; CGC loc. C-31963.

Dvinella bifurcata Maslov et Kulik, 1956
Planche 11, figure 7; planche 12, figures 1-8, 11-23

1956 **Dvinella bifurcata** Maslov et Kulik, D.O., p. 128, fig. 1C, C1.
1964 **Dvinella**; Glintzboeckel et Rabaté, pl. 13/1, avec doute; pl. 29/1-2.
1964 Bereselleae Glintzboeckel et Rabaté, pl. 30/2.
1964 **Dvinella (Trinodella) bifurcata**; Kulik (p. 1650), pl. 8, fig. 14.
1979 **Dvinella bifurcata**; Mamet et coll., p. 680, pl. 3, fig. 2.

Diagnose. Dvinella dont le diamètre externe varie de 110 à 300 µm; l'épaisseur globale du cortex, y compris la gaine externe, va de 50 à 115 µm. Les anneaux clairs sont très évasés vers la médulla et ont une forme triangulaire caractéristique. Cette forme triangulaire, inversée, se retrouve dans la morphologie des faisceaux de pores qui forment les anneaux foncés. L'espacement des anneaux clairs, mesuré à leur base (soit la hauteur maximum des verticilles) oscille entre 20 et 100 µm, pouvant atteindre 115 µm chez les individus de grande taille; l'angle moyen d'ouverture des faisceaux de pores peut être matérialisé par la figure 12.

Les échantillons mesurés se répartissent en un nuage de points homogène, dans lequel l'échantillon de Kulik occupe une position moyenne (fig. 11).

Remarques. Dvinella bifurcata est la seule **Dvinella** figurée qui permet d'étayer la création du sous-genre **Trinodella**. On peut en effet supposer que des pores bifurqués plusieurs fois ont tendance à former des éventails très élargis. Cependant, cette bifurcation multiple des pores n'est pas visible sur l'illustration de Kulik.

Dvinella (Trinodella) varialonga telle qu'elle a été décrite et figurée par Kulik (1964) ressemble beaucoup à une **Dvinella bifurcata** dans laquelle la recristallisation poussée de la cavité interne aurait fait disparaître les sommets des triangles formés par les faisceaux de pores.

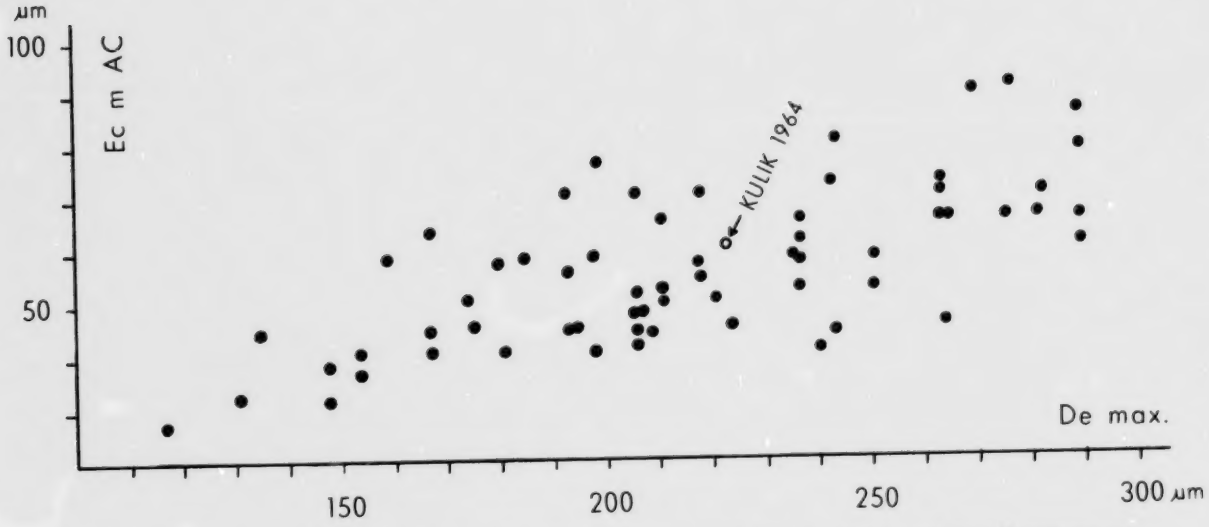


Figure 11. Dvinella bifurcata. Diagramme diamètre externe maximum (De max.)/écartement moyen des anneaux clairs (Ec m AC).

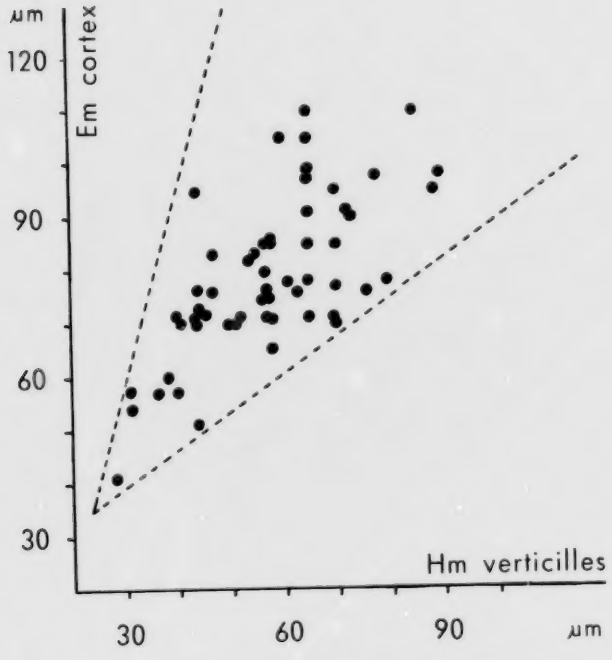


Figure 12. Matérialisation de l'angle moyen d'ouverture des anneaux foncés de **Dvinella bifurcata.** Diagramme hauteur moyenne des verticilles/épaisseur moyenne globale du cortex.

Répartition stratigraphique et distribution. Dvinella bifurcata a été décrite par Maslov et Kulik (1956) et figurée par Kulik (1964) du Moscovien, horizon de Kashira, de la plate-forme russe. Les échantillons de Glintzboeckel et Rabaté (1964) proviennent tous du Moscovien et Carbonifère supérieur du Sud Tunisien. **Dvinella bifurcata** est la Dvinelle la plus répandue de l'Arctique et elle va du Bashkirien au Permien inférieur. À partir du Moscovien inférieur, elle forme des <<bafflestones>>, en particulier dans les sections du ruisseau Girty et des glaciers Henrietta Nesmith et Wood. Le taxon est connu dans les formations de Canyon Fiord, de Nansen, d'Otto Fiord, de Hare Fiord, d'Antoinette et de Belcher Channel.

Échantillons figurés. CGC 61004, CGC loc. C-106015; CGC 61016, CGC loc. C-32058; CGC 61017 et 61022, CGC loc. C-32052; CGC 61018, 61023, CGC loc. C-32062; CGC 61019, CGC loc. C-21230; CGC 61021 et 61035, CGC loc. C-106016; CGC 61026, CGC loc. C-106009; CGC 61027, CGC loc. C-20135; CGC 61028, CGC loc. C-31540; CGC 61029 et 61033, CGC loc. C-106008; CGC 61030, CGC loc. C-32046; CGC 61031, CGC loc. C-21256; CGC 61032, CGC loc. C-32061; CGC 61034, CGC loc. C-21031; CGC 61036, CGC loc. C-20530; CGC 61037, CGC loc. C-20148; CGC 61038, CGC loc. C-32057.

Échantillons supplémentaires. Fjord Blind; CGC loc. C-27579. Ruisseau Arthaber; CGC loc. C-106030; CGC loc. C-19978. Monts Victoria et Albert; CGC loc. C-106004. Baie d'Oobloyah; CGC loc. C-106062, CGC loc. C-21029. Col van Hauen; CGC loc. C-20530. Nord du fjord Otto; CGC loc. C-106037 et C-106057; CGC loc. C-31254. Ruisseau Girty; CGC loc. C-106011, C-106012 et C-106014, CGC loc. C-31684, C-32039, C-32042, C-32052, C-32066, C-32128. Ruisseau Stepanow; CGC loc. C-38265.

Dvinella crassitheca Kulik, 1964
Planche 13, figures 1, 2

1964 **Dvinella (Dvinella) crassitheca** Kulik, D.O. (p. 1649), pl. 8, fig. 12.
1964 **Dvinella comata;** Kochansky-Devidé, p. 514 (fide Kochansky-Devidé 1970b).
1970b **Dvinella crassitheca;** Kochansky-Devidé, p. 12-13, pl. 3, fig. 1-9.

Diagnose. Nous rapportons à cette espèce des échantillons dont le diamètre externe est important, avec 315 à 645 µm; le diamètre de la cavité médullaire varie de 155 à 320 µm; la largeur de l'anneau foncé varie de 65 à 105 µm, celle de la gaine externe translucide, de 13 à 16 µm. Les anneaux clairs, séparant les bandeaux verticillés

ont une forme elliptique en coupe axiale. Bien que cette caractéristique s'observe dans les illustrations de Kulik, c'est Kochansky-Devidé qui l'a signalée la première. La hauteur de ces anneaux clairs varie de 15 µm au minimum près de la gaine externe, à un maximum au centre de l'ellipse, de 40 à 60 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. **Dvinella crassitheca** a été créée du Moscovien (Kashirien) de la plate-forme russe (province de Penza). L'échantillon de Kochansky-Devidé (1964) provient du Podolien de Yougoslavie (montagnes de Velebit) et ceux de Kochansky-Devidé (1970b) sont illustrés du même niveau et de la même région. Le taxon est rare dans l'Arctique canadien et apparemment restreint au Moscovien de la formation de Nansen.

Échantillons illustrés. CGC 61039 et 61040 de CGC loc. C-20559.

Échantillons supplémentaires. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-31203 et C-31227.

Dvinella gracilis Kulik, 1964
Planche 13, figures 3-5

1964 **Dvinella gracilis** Kulik, D.O. (p. 1650), fig. 3d.

Diagnose. Manchon calcaire cylindrique avec une cavité centrale importante, dont la morphologie rappelle celle de **Dvinella crassitheca**. Le diamètre externe du manchon varie de 150 à 270 µm; le diamètre de la médulla, de 95 à 150 µm. L'épaisseur totale du cortex atteint un maximum de 45 à 60 µm. La hauteur des anneaux clairs, qui sont elliptiques en coupe longitudinale, varie de 25 µm à 45 µm dans leur partie renflée. Le diamètre mesurable des pores oscille autour de 6 µm.

Selon Kulik, les anneaux foncés contiennent de 2 à 4 verticilles et l'espèce se distingue par la grande longueur des pores de premier ordre, dont le diamètre est plus élevé que celui des pores de second ordre.

Remarques. Le grossissement indiqué sur l'illustration de Kulik est hypothétique; en nous fondant sur la valeur indiquée de la médulla, on peut l'estimer à 100 environ. Ceci donne l'estimation suivante pour les valeurs mesurées: diamètre du manchon, environ 200 µm; diamètre de la médulla, de 110 à 120 µm; épaisseur maximum du cortex, environ 50 µm. L'espacement des anneaux clairs va de 30 à 40 µm et leur hauteur est assez faible pour l'échantillon figuré: 25 µm.

Dvinella gracilis est morphologiquement très semblable à **Dvinella crassitheca**. Elle s'en distingue cependant par des dimensions très inférieures, presque deux fois moindres. De même, l'espacement des anneaux clairs semble beaucoup plus restreint chez **Dvinella gracilis** que chez **Dvinella crassitheca**. Comme l'indique la figure 13, et étant donné que les deux espèces proviennent du même endroit et, en partie, du même niveau (identique pour l'espèce-type), il n'est pas exclu que **Dvinella gracilis** représente une forme juvénile de **Dvinella crassitheca**. Toutefois, nos populations sont trop peu nombreuses pour permettre une étude statistique.

Répartition stratigraphique et distribution. **Dvinella gracilis** a été créée du Carbonifère moyen de la plate-forme russe (province de Penza), horizons de Kashira et de Podol'sk. Le taxon est peu répandu dans le Moscovien de l'Arctique canadien. On l'a observé dans les formations de Hare Fiord, de Canyon Fiord et de Nansen.

Échantillons illustrés. CGC 61041, CGC loc. C-37215; CGC 61042 et 61043, CGC loc. C-21726.

Échantillons supplémentaires. Péninsule de Sabine, île Melville: CGC 37215.

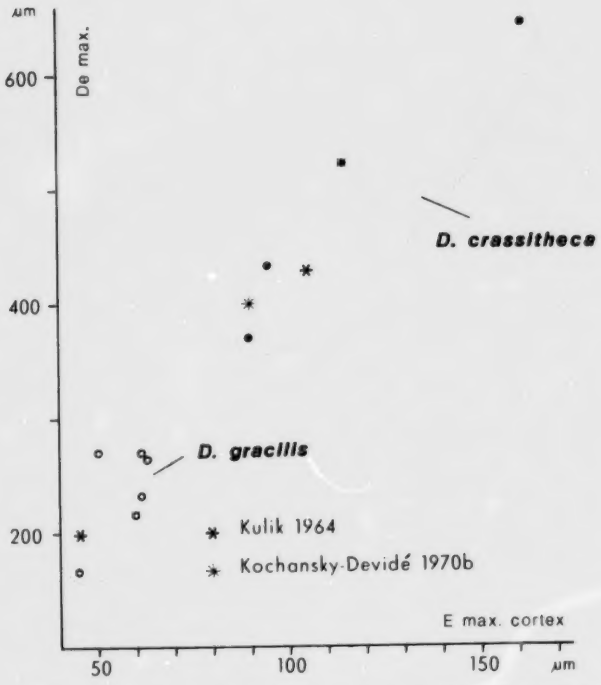


Figure 13. **Dvinella gracilis** et **D. crassitheca.** Diagramme diamètre externe maximum (De max.)/épaisseur maximum totale du cortex (Emax.cortex).

Beresella ex gr. **B. polyramosa** Kulik, 1964
Planche 13, figures 6-19

1954 **Beresella** sp. Rauzer-Chernoussova et Dalmatskaya, pl. 6, fig. 2; pl. 8, fig. 2-3.
1956a ?**Dvinella comata**; Maslov, p. 74, pl. 13, fig. 1-2, 5 (avec doute).
1957 **Eomizzia igoi** Endo et Horiguchi, D.O., pars, p. 171, pl. 13, fig. 4, non 2 et 3.
1963 **Beresella erecta** Osnovy Paleontologii, pars, pl. 15, fig. 5, non 6.
1963 ?**Dvinella comata**; Johnson, pl. 11, fig. 5; pl. 12, fig. 1-3; pl. 13, fig. 1 (avec doute).
1964 **Beresella polyramosa** Kulik, D.O. (p. 1645), pl. 8, fig. 2-3.
1965 **Beresella bilgutayae** Güvenç, D.O., p. 844, pl. 32, fig. 1a.
1967 ? **Dvinella comata**; Rich, p. 977, pl. 125, fig. 1, 2, 4, 11, 14, 15, 17 (avec doute).
1972 **Beresella** cf. **polyramosa**; Mamet et Rudloff, p. 85, pl. 5, fig. 1-4.
1976 **Beresella** cf. **poliramosa** (sic); Bogush et Yuferev, pl. 6, fig. 3.
1976 **Beresella** sp. Bogush et Yuferev, pl. 6, fig. 4.
1979 **Beresella** ex gr. **B. polyramosa**; Mamet, Nassichuk et Roux, p. 676, pl. 1, fig. 4.

Diagnose. Nous rapportons à ce groupe, des Béréselles dont le diamètre externe varie de 110 à 115, à environ 350 µm. La largeur de l'anneau foncé varie de 20 à 65 µm, pouvant atteindre 75 µm. L'épaisseur de la gaine externe translucide varie de 6 à environ 20 µm. La hauteur des anneaux clairs varie de 12 à 25 ou 32 µm, pouvant atteindre parfois 40 µm et 65 µm pour des anneaux de forme elliptique. L'écartement moyen des anneaux clairs varie de 50 à 125 µm.

Remarque. Il n'est pas impossible que ce groupe renferme des espèces différentes. Toutefois, les divers graphiques effectués: moyenne de la largeur de l'anneau foncé par rapport à l'écartement moyen des anneaux clairs, la moyenne de la largeur de l'anneau foncé par rapport au diamètre externe maximum, n'ont pas permis de déceler de différences sensibles dans nos populations (voir fig. 14).

Les dimensions de **Beresella polyramosa**, mesurées sur les illustrations de Kulik (1964), sont les suivantes: diamètre externe, 275 à 335 µm; largeur de l'anneau foncé, 35 à 65 µm; écartement moyen des anneaux clairs, 65 à 110 µm (49-110 µm pour Kulik); et, hauteur des anneaux clairs, n'excédant pas 40 µm.

À titre de comparaison, les dimensions de **Beresella erecta**, mesurées sur la figure 6 (pl. 15) dans Osnovy Paleontologii et sur les illustrations de Kulik (avec un grossissement indiqué de 45 x) sont les suivantes: diamètre externe, 400 à 450 µm; largeur de l'anneau foncé, 75 à 100 µm; hauteur des anneaux clairs, 20 (12 à 26) à 65 µm au centre de l'ellipsoïde; écartement moyen des anneaux clairs, 65 à 125 µm.

L'écartement moyen des anneaux clairs, de même que la variation globale de leur hauteur, sont sensiblement identiques à ceux de **Beresella polyramosa**. La seule différence significative réside d'une part, dans la largeur de l'anneau foncé qui est plus importante et d'autre part, dans le diamètre externe qui semble toujours supérieur à 400 µm, au moins dans les illustrations dont nous disposons.

Nous avons rapporté à ce groupe:

1) Avec doute, et en nous fondant uniquement sur la morphologie, toutes les **Dvinella comata** de la littérature que nous avons exclues du taxon de Khvorova (à l'exception de celle de Rácz, 1964).
2) **Eomizzia igoi** Endo et Horiguchi, 1957, dont le diamètre externe varie de 170 à 270 µm (180 µm maximum pour la fig. 4, pl. 13).
3) **Beresella erecta** dans Osnovy Paleontologii (1963), figure 5 seulement, dont le diamètre maximum n'excède pas 360 µm.
4) **Beresella bilgutayae** Güvenç, 1965, dont le diamètre externe est de 192 µm, avec pour l'anneau foncé une longueur (écartement des anneaux clairs) de 65 à 85 µm. La hauteur des anneaux clairs est donnée comme étant de 16 à 18 µm.
5) **Beresella** cf. **polyramosa** et **Beresella** sp. de Bogush et Yuferev (1976), dont le diamètre externe n'excède pas 315 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. Beresella polyramosa a été créée du Carbonifère moyen (horizons de Kashira, Podol'sk et Myachkovo) de l'URSS (province d'Orenburg). **Eomizzia igoi** provient du Permien du Japon. Les exemplaires de Mamet et Rudloff (1972) ont été figurés du Moscovien indifférencié de l'Idaho, du Namurien supérieur (zone 20) et du Moscovien moyen de l'Arctique canadien (île d'Ellesmere). L'échantillon de Güvenç provient du Bashkirien de Turquie (Taurus occidentaux) et ceux de Bogush et Yuferev (1976) du Moscovien du Kazakhstan (région du lac Balkhash).

Beresella ex gr. **B. polyramosa** a une répartition stratigraphique semblable à celle de **Dvinella bifurcata**. Elle est rare au Bashkirien, puis forme des <<boundstones>> et <<bafflestones>> au Moscovien. Le taxon devient beaucoup moins fréquent au Carbonifère supérieur, mais il est encore observé au Sakmarien. Ubiquiste dans les formations de Nansen, de Canyon Fiord, d'Otto Fiord, de Hare Fiord et beaucoup plus rarement dans la formation de Belcher Channel.

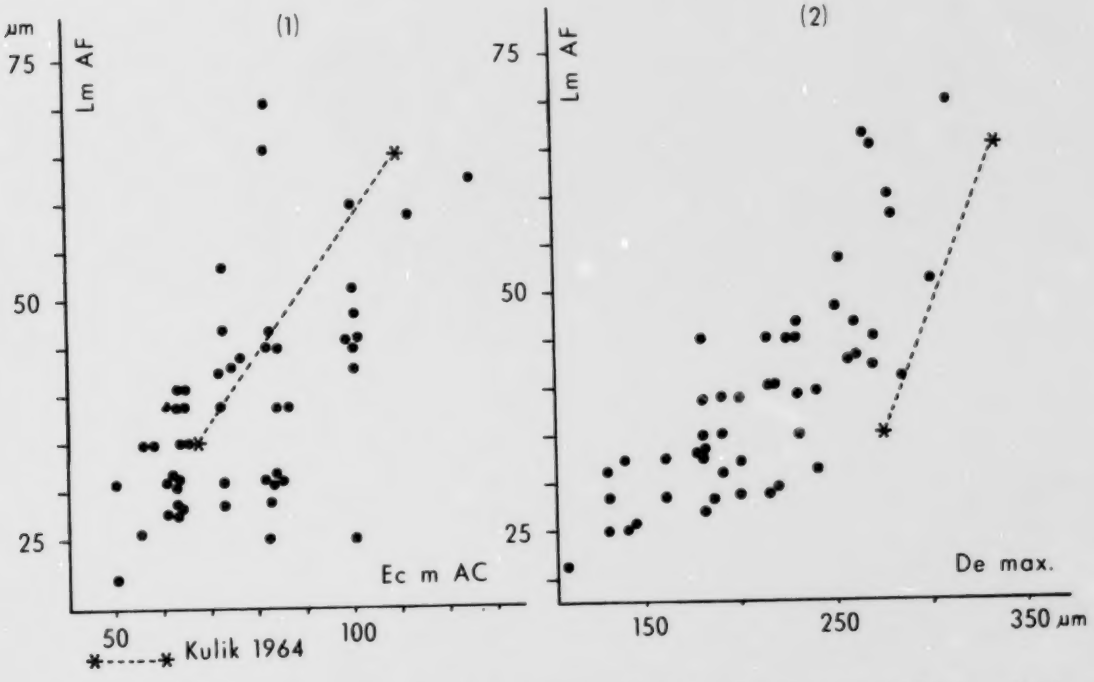


Figure 14. **Beresella** ex gr. **polyramosa.** Diagramme (1): largeur moyenne de l'anneau foncé (Lm AF)/écartement moyen des anneaux clairs (Ec m AC); diagramme (2): largeur moyenne de l'anneau foncé/diamètre externe maximum (De Max.).

Échantillons figurés. CGC 61044 à 61053 tous de CGC loc. C-21230; CGC 61047, CGC loc. C-106015; CGC 61054, CGC loc. C-32007; CGC 61055 et 61057, CGC loc. C-21232; CGC 60156, CGC loc. C-106014.

Échantillons supplémentaires. Fjord Blind: CGC loc. C-27579. Ruisseau Arthaber: CGC loc. C-19995 à 19997. Monts Victoria et Albert: CGC loc. C-106002, C-106003, et C-106004. Fjord Canyon: CGC loc. C-106023, C-106024, et C-106025. Baie Oobloyah: CGC loc. C-106065 à C-106073; CGC loc. C-20757, C-20761. Glacier Wood: CGC loc. C-21256, C-21226, C-21230, C-21233, C-21234, C-21235. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-106037 et C-106045; CGC loc. C-31227, C-31235; CGC loc. C-31261 à C-31266. Section près du ruisseau Girty: CGC loc. C-20557, C-20559 à C-20561. Section à l'est du ruisseau Girty: CGC loc. C-31019 et C-31020. Ruisseau Girty: CGC loc. C-106009, C-106016, C-106017 et C-106018, CGC loc. C-32008 à C-32017; CGC loc. C-32022; CGC loc. C-32037; CGC loc. C-32039; CGC loc. C-32042; CGC loc. C-32052; CGC loc. C-32057 à C-32062; CGC loc. C-32066. Île Ward Hunt: CGC loc. C-2087.

Beresella sp. cf. **B. ishimica** Kulik, 1964
Planche 12, figures 9-10

Voir, pour comparaison:

1964 **Beresella ishimica** Kulik, D.O. (p. 1647), pl. 8, fig. 8.

Diagnose. Le thalle est du type Béréselle, constitué d'un manchon cylindrique caractérisé par des constrictions externes plus ou moins marquées au niveau des anneaux clairs et qui affectent la morphologie de la médulla. La cavité centrale est très développée et occupe plus de 70 % du diamètre total. Les anneaux clairs sont en forme de goutte. Le diamètre externe atteint 175 à 180 µm. L'épaisseur totale du cortex, y compris la gaine externe est en moyenne de 25 µm. Les anneaux clairs ellipsoïdaux ont une hauteur de 18 à 20 µm à leur base, atteignant 35 µm dans leur partie renflée, près de la médulla; ils sont espacés de 105 à 115 µm.

Remarque. Nos échantillons ressemblent beaucoup à **Beresella ishimica** Kulik, 1964, particulièrement par leurs anneaux clairs de forme identique et relativement espacés, de même que par la morphologie de la médulla, affectée de constrictions. Ils s'en distinguent cependant, en plus de leurs dimensions plus faibles, par leurs constrictions externes bien marquées, qui semblent faire défaut dans l'espèce de Kulik, au moins pour son échantillon figuré (il est à noter que ces constrictions externes sont moins accusées sur notre exemplaire illustré pl. 12, fig. 10).

En effet, selon Kulik, **Beresella ishimica** se distingue des autres espèces par les constrictions caractéristiques de la cavité centrale dues à «la profonde dépression, jusqu'à une profondeur dépassant trois fois l'épaisseur de la muraille, des bandeaux intermédiaires dans la cavité centrale, et par le fait que les canaux perforant la paroi apparaissent comme disposés le long de la partie dilatée de la surface de la cavité centrale, les canaux bordant les anneaux intermédiaires étant plus longs que ceux qui sont disposés entre eux» (cette disposition est par ailleurs bien observable sur nos échantillons). Toutefois, la partie externe du thalle de **Beresella ishimica** semble dépourvue de toute constriction; à peine observe-t-on sporadiquement une très légère dépression, faiblement marquée, au niveau de certains anneaux clairs.

Si, dans nos exemplaires, ces constrictions ne sont pas fortuites, liées par exemple à certains stades de croissance (comme nous l'avons signalé, elles sont beaucoup moins accusées chez l'un d'eux), il n'est pas exclu qu'ils appartiennent à un nouveau genre. Le type de distinction qui a été établi chez les Paléobéréselles entre **Kamaena** et **Pseudokamaena** (Mamet et Roux, 1974), s'appliquerait aux Béréselles. Nos échantillons sont cependant trop fragmentaires pour vérifier pareille hypothèse.

Répartition stratigraphique et distribution. Beresella ishimica a été créée du Carbonifère moyen de la plate-forme russe. Le taxon de l'Arctique canadien est rare dans le Moscovien de la formation d'Otto Fiord.

Échantillons figurés. CGC 61024 et C-61025, CGC loc. C-21230.

Genre ***Uraloporella*** *Korde, 1950*
(= ***Samarella*** *Maslov et Kulik, 1956)*

Espèce-type. Uraloporella variabilis Korde, 1950.

Diagnose. Thalle cylindrique, allongé, non segmenté. Le cortex est composé de deux parties: une gaine externe translucide peu épaisse et une muraille interne, le cortex proprement dit, perforé par de nombreux pores simples, droits, subparallèles, perpendiculaires au cortex et apparemment non fonctionnels, s'arrêtant au niveau de la gaine externe. La médulla est importante, continue ou très irrégulièrement et sporadiquement divisée par des pseudoseptas micritisés qui ne sont pas de véritables cloisons (voir Mamet et Roux, 1975b).

Remarques. Nous rapportons à ce genre, le genre **Samarella** Maslov et Kulik, 1956 (espèce-type **Samarella setosa** Maslov et Kulik, 1956), dont la description est en tous points semblable à celle d'**Uraloporella** (voir Güvenç, 1965, p. 847).

Nous avons exclu du genre, **Uraloporella variabilis** Riding et Jansa, 1974 (non **Uraloporella variabilis** Korde), rapporté à **Jansaella ridingi** (voir discussion dans Mamet et Roux, 1975b). Il en est de même pour **Uraloporella variabilis** figurée par Riding et Jansa (1976, fig.-texte 1), et pour le même taxon illustré par Wright (1982).

Uraloporella licis Malakhova, 1975 a été reportée à **Issinella** (voir Mamet et Roux, 1975a). Vachard dans Vachard, Termier et Termier (1977) en a fait un nouveau genre: **Luteotubulus.**

On trouvera dans Mamet et Roux (1978a), une discussion sur l'affinité d'**Uraloporella**, classée à tour de rôle parmi les Éponges hypercalcifiées (Termier, Termier et Vachard, 1975 et 1977c), les Foraminifères (Riding et Jansa, 1976; Riding, 1977), et les microproblématiques (Wright, 1982).

Uraloporella variabilis Korde, 1950
Planche 14, figures 1-14

1950 **Uraloporella variabilis** Korde, D.O., p. 570-571, fig. 3 (reproduite dans Osnovy Paleontologii 1963, fig. 22) et 4.
1956 **Samarella setosa** Maslov et Kulik, D.O., p. 127, fig. 1d, d1.
1963 **Uraloporella variabilis;** Korde, Osnovy Paleontologii, p. 211, pl. 17, fig. 7.
1964 **Samarella setosa;** Kulik (p. 1648), pl. 8, fig. 9.
1965 ? **Samarella massieuxae** Güvenç, D.O., p. 847, pl. 32, fig. 6-8, texte fig. 3, avec doute.
1974 **Uraloporella variabilis;** Riding et Jansa, pars, pl. 2, fig. 1-4 seules.
1974 non **Uraloporella variabilis;** Riding et Jansa, p. 1421-1422, pl. 1, fig. 1-6.
1975b **Uraloporella variabilis,** holotype de Korde, reproduit dans Mamet et Roux, fig. 1, p. 1481.
1975b **Uraloporella** sp. Mamet et Roux, fig. 4-6, p. 1483.
1976 non **Uraloporella variabilis;** Riding et Jansa, p. 805-806, texte-fig. 1.
1982 non **Uraloporella variabilis;** Wright, p. 151-152, figs. 1 et 2.

Diagnose. Uraloporella dont le diamètre externe du thalle varie de 120 à 380 µm; le diamètre de la cavité centrale va de 65 à 248 µm. Le cortex perforé varie de 25 à 52 µm généralement, pouvant atteindre 90 µm pour les exemplaires de grande taille (diamètre externe de 380 µm).

Remarques. Les dimensions des exemplaires russes sont les suivantes: Korde (1950), dans sa diagnose originale, donne 230 à 420 µ pour le diamètre externe et 66 à 100 µm pour le manchon perforé. Les dimensions approximatives de l'holotype (reproduit dans Mamet et Roux, 1975b) ont été ainsi déterminées: diamètre externe de 210 à 236 µm; épaisseur du cortex perforé de 45 à 55 µm. L'exemplaire figuré dans Osnovy Paleontologii donne un diamètre externe de 200 à 250 µm et un cortex perforé épais de 20 à 30 µm. Toutes ces dimensions ont été reportées sur la figure 15, qui montre par ailleurs que notre population est homogène.

Nous rapportons à cette espèce:

1) **Samarella setosa** Maslov et Kulik, 1956, dans Kulik (1964), dont le diamètre du manchon varie communément de 258 à 280 µm, avec un cortex de 21 à 72 µm

2) Avec doute, **Samarella massieuxae** Güvenç, 1965, du Moscovien supérieur de Turquie (Taurus occidentaux). D'après les dimensions, données par l'auteur, du diamètre externe et de la cavité centrale, l'épaisseur du cortex (160 µm) est exagérée: elle devrait varier de 74 à 80 µm. Mesurée sur les illustrations de Güvenç, cette épaisseur (y compris la gaine externe de 10 à 15 µm) varie de 60 à 85 µm, ce qui donne pour le cortex perforé une estimation de 50 à 75 µm. Toutefois les illustrations de Güvenç ne permettent guère d'affirmer l'appartenance de ce taxon à l'espèce de Korde.

Les échantillons de Mamet et Roux (1975b) ont été étudiés dans le présent travail et correspondent bien à **Uraloporella variabilis.**

La description d'**Uraloporella sieswerdai** par Rácz (1964, p. 101, pl. 4, fig. 8; pl. 5, fig. 1-2, non 3) est la première illustration du genre en dehors de l'Union soviétique. Cette espèce se distingue d'**Uraloporella variabilis** par des dimensions plus élevées, avec un diamètre externe de 435 à 650 µm, bien que l'épaisseur de la muraille soit comparable.

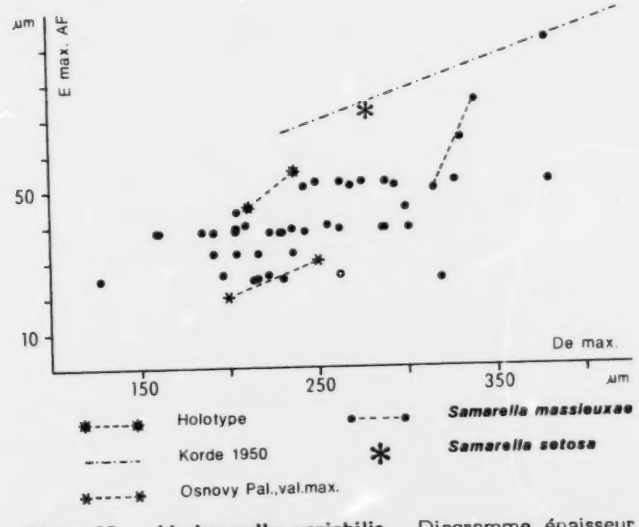


Figure 15. Uraloporella variabilis. Diagramme épaisseur maximum de l'anneau foncé (E max. AF)/diamètre externe maximum (De max.).

Répartition stratigraphique et distribution. Uraloporella variabilis a été créée du Carbonifère moyen de l'Oural septentrional. L'holotype refiguré dans Mamet et Roux (1975b) et l'exemplaire figuré dans Osnovy Paleontologii (1963) proviennent du Moscovien de l'Oural (rivière Buzgala). Les exemplaires de Riding et Jansa (1974) proviennent de l'Institut Paléontologique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. et sont donnés comme originaires du Carbonifère moyen de l'Oural (rivière Buzgala, écrite par erreur Buggula, et <<rivière Korennaia Pisannaia Poteriacha>>). **Samarella setosa** a été illustrée par Kulik (1964) du Moscovien de la plate-forme russe (province de Penza). Les **Uraloporella** sp. de Mamet et Roux (1975b) sont du Moscovien de l'Arctique (île d'Ellesmere).

Dans l'Arctique canadien, le taxon apparaît pour la première fois au Moscovien et il forme des <<boundstones>> au Moscovien moyen et supérieur. Après une éclipse au Carbonifère supérieur, on le retrouve au Permien inférieur. Abondant dans les formations de Nansen et d'Otto Fiord; rare dans les formations de Belcher Channel et de Canyon Fiord.

Échantillons illustrés. CGC 61058 et 61059, CGC loc. C-32039; CGC 61060 à 61063, CGC 61067 et 61068, tous de CGC loc. C-21230; CGC 61064, CGC loc. C-106014; CGC 61065 et 61071, CGC loc. C-27579; CGC 61066 et 61069, CGC loc. C-32052; CGC 61070, CGC loc. C-106015.

Échantillons supplémentaires. Glacier Wood: CGC loc. C-21232, C-21235. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-106035; CGC loc. C-31539. Ruisseau Girty: CGC loc. C-106016, C-106013, C-106012, C-106011, C-106010, C-106009, CGC loc. C-32040 à 32042, C-32057, C-32058, C-32060, C-32061, C-32062, C-32066. Île Ward Hunt: CGC loc. C-32092.

Tribu Bereselleae? Maslov et Kulik, 1956

Genre ***Donezella*** *Maslov, 1929*

Espèce-type. Donezella lutugini Maslov, 1929.

Diagnose. Le thalle est cylindrique, tubulaire, flexueux et ramifié, le diamètre du manchon s'élargissant au niveau des ramifications. La médulla est divisée régulièrement par de fines cloisons perpendiculaires au cortex, déterminant une succession de cavités subquadratiques ou quadrangulaires plus hautes que larges. La paroi est composée de deux couches: une couche externe mince, en calcite microcristalline claire, d'où partent les cloisons perpendiculaires, et une couche interne plus épaisse, sombre, perforée par de nombreux pores droits, non ramifiés, perpendiculaires à la cavité médullaire. Son épaisseur est sensiblement égale à la longueur des cloisons. Les pores ne traversent pas la couche externe.

Remarque. Nous rapportons à ce genre:

Goksuella Güvenç, 1965 (non **Goksuella** de Pelhate et Poncet, 1975) (voir Mamet et Roux, 1975a et 1977);

Dasycladaceae indeterminatae de Chanton (1965) (ibid., 1975a);

Dasycladaceae indeterminatae de Chanton (1965) (ibid., 1975a);

Pseudokamaena ? sp. de Bogush et Yuferev (1976), dont la morphologie et le cortex sont ceux de **Donezella**; et

Praedonezella Kulik, 1973.

Mamet et Roux (1975a, p. 265) ont reporté avec doute le genre **Praedonezella** Kulik, 1973, à **Donezella. Praedonezella** représente une Algue tubulaire ramifiée, du sommet du Carbonifère inférieur et de la base du Carbonifère moyen de l'Oural (Rivière Shartym). La définition originale est la suivante: <<Des tubes se ramifient verticalement à partir de la plaque basale, partiellement recourbée, avec

disposition irrégulière des cloisonnements intercellulaires ou retrécissements (...) rappelle un peu le genre **Donezella**, mais en diffère par... la division de la cellule moins nette et peu régulière. La structure ramifiée tubulaire rappelle aussi certains Foraminifères dendroïdes... mais l'absence de loge initiale et la structure de la paroi, différente et non arénacée, ne permet pas de rattacher notre forme aux Foraminifères>>.

La diagnose originale de l'espèce-type du genre **Praedonezella** est plus explicite: <<Le thalle se présente sous la forme de petits tubes calcaires issus d'une plaque basale. Les tubes sont ramifiés, se tortillant fortement, avec cloisonnement irrégulier ou rétrécissement dans la cavité interne. En section transversale, les tubes sont arrondis ou ellipsoïdes (cette dernière forme probablement due à un aplatissement postmortem). L'angle de ramification du tube varie d'aigu à droit... Diffère des Donezelles par l'absence de filaments cellulaires en nombreuses rangées (et, chez **Donezella**) la précision et la régularité des cellules>>.

Ces <<filaments cellulaires en nombreuses rangées>> correspondent peut-être à la paroi perforée de **Donezella**? Le caractère de la paroi, par ailleurs indiscernable sur les illustrations de Kulik, ne nous permet pas de savoir s'il existe des relations entre **Donezella** et **Praedonezella**. Aucune plaque basale ne peut être reconnue dans les illustrations de Kulik.

On trouvera une étude détaillée du genre **Praedonezella** dans Vachard dans Perret et Vachard (1977, p. 128 et suiv.). Nous ne pouvons toutefois suivre Vachard (ibid.), quand il écrit que <<**Praedonezella** ressemble beaucoup aux figurations originales de **Bevocastria** Garwood, 1931>>. Ce genre ne rappelle pas davantage **Fasciella** Ivanova, 1973 ou **Calcifolium** Shvetsov et Birina, 1935.

Ont été exclus du genre (voir Mamet et Roux, 1977):

1) Les figures 1 et 2 de la planche 20 de **Donezella lunaensis** illustrées par Chuvashov du Permien inférieur de l'Oural, et reportée à **Anthracoporellopsis machaevii** Maslov, 1956a.
2) **Donezella intertexta** décrite par Chuvashov (1974, p. 33-34, pl. 20, fig. 5-9) du Permien inférieur de l'Oural.
3) Il a été montré (Mamet et Roux, 1978a) que **Donezella** (?) sensu Vachard dans Termier, Termier et Vachard (1975) est synonyme, pour les figures 7 et 8 de la planche 9, de **Proninella enigmatica** Mamet et Roux, 1978b et, pour la figure 9 de la planche 9, de **Asphaltinella horowitzi** Mamet et Roux, 1978b.

Donezella lutugini Maslov, 1929, emend.
Planche 14, figures 15-23; planche 15, figures 1-5.

1929 **Donezella lutugini** Maslov, D.O., p. 125-128, pl. 21, fig. 5-9, texte-fig. 8-21.
1949 **Donezella lutugini**; Makhaev, p. 67-68, pl. 2, fig. 3.
1956a **Donezella lutugini**; Maslov, p. 96, pl. 24, fig. 1-3 (reproduites dans Johnson 1963, pl. 38, fig. 1-3).
1963 **Donezella lutugini** dans Osnovy Paleontologii, pl. 20, fig. 3 (marquée 2 par erreur).
1964 **Donezella lutugini**; Rácz, p. 104, pl. 7, fig. 2-3.
1964 **Donezella lunaensis** Rácz, D.O., p. 105, pl. 6, fig. 4-6; pl. 7, fig. 1.
1965 **Goksuella maslovi** Güvenç, D.O., p. 848, pl. 32, fig. 10-1, texte fig. 4a et b.
1965 **Goksuella oblica** Güvenç, D.O., p. 848, pl. 32, fig. 13, texte-fig. 4.
1965 **Dasycladaceae indeterminatae** no. 1 Chanton, p. 405, pl. 8, fig. 1.
1965 **Dasycladaceae indeterminatae** no. 2 Chanton, p. 405, pl. 8, fig. 2.
1967 **Donezella lunaensis**; Rich, p. 975, pl. 125, fig. 3, 5-7, 10, 13; pl. 126, fig. 1-6.
1972 **Goksuella maslovi**; Chanton-Güvenç, p. 192-193, sans illustration.
1972 **Goksuella** sp., spécimen algérien, Chanton-Güvenç, p. 193, sans illustration.
1973 **Donezella lutugini**; Maslov, pl. 17, fig. 2; pl. 21, fig. 2-4.
1973b **Donezella** Ivanova, pl. 6, fig. 10.
1974 **Donezella lunaensis**; Lemosquet et Poncet, p. 34, pl. 1, fig. 1-6.
1974 **Donezella lutugini**; Chuvashov, p. 32-33, pl. 19, fig. 4-7.
1974 **Donezella lunaensis**; Chuvashov, pars, p. 33, pl. 20, fig. 3-4, non 1 et 2.
1975a **Donezella lunaensis**; Mamet et Roux, p. 265, pl. 13, fig. 19-24.
1975a **Donezella** aff. **lunaensis**; Mamet et Roux, p. 265, pl. 13, fig. 13-18.
1976 **Pseudokamaena** ? sp. Bogush et Yuferev, pl. 6, fig. 5.
1979 **Donezella lutugini**; Mamet et coll., p. 676, pl. 1, fig. 1-3.
1979 **Donezella** sp. Riding, p. 790, pl. 1, fig. 2-4.
1983 **Donezella** aff. **D. lunaensis**; Groves, p. 24, pl. 6, fig. 16-18.

Diagnose. **Donezella** dont le diamètre interne varie considérablement, généralement de 65 à 260 µm. L'épaisseur de la paroi interne perforée varie de 12 à 18 µm à 40 à 50 µm en général, pouvant atteindre 65 µm pour des exemplaires de grand diamètre. La gaine externe translucide n'excède pas 6 à 12 µm. L'épaisseur des cloisons est sensiblement équivalente (10-12 µm), pouvant atteindre 25 µm. L'espacement des cloisons (hauteur des cavités médullaires) varie en moyenne de 80 à 240 µm, atteignant exceptionnellement 290 µm, pour un échantillon de 450 µm de diamètre externe.

Nous avons rencontré fréquemment des formes à variabilité extrême, dans lesquelles les parties <<normales>> du thalle ont un diamètre de 140 à 243 µm; l'épaisseur de la gaine perforée est de 25 à 38 µm, celle des cloisons étant de 12 µm pour une gaine externe de 10 à 11 µm. La particularité remarquable est que le thalle peut s'élargir brusquement de façon considérable, pour atteindre des diamètres allant de 300 à 385 µm, atteignant même 430 µm et plus.

Remarque. Dans ces conditions, la distinction classique, fondée sur la valeur du diamètre externe, entre **Donezella lutugini** Maslov, 1929 (25-50 µm dans Rácz, 1964) et **Donezella lunaensis** Rácz, 1964 (160-225 µm dans Rácz, 1964; 150-240 µm dans Mamet et Roux, 1975a, etc.) devient aléatoire. De plus, si l'on mesure le diamètre externe sur les illustrations de Maslov (1956a, pl. 24) données comme **Donezella lutugini**, on obtient, pour la figure 1, 85 à 155 µm et, pour la figure 3, 65 à 130 µm.

Ceci nous conduit à admettre que **Donezella lunaensis** n'est qu'une **Donezella lutugini** de grande taille; beaucoup de nos échantillons montrent, dans un même buissonnement, des thalles caractéristiques des deux <<espèces>>. Les figures 3 et 5 de notre planche 15 illustrent de bons exemples de spécimens dont le thalle change rapidement de diamètre.

La grande variabilité dans les dimensions du thalle, s'explique par l'habitus en buisson de l'Algue, le diamètre du thalle et l'espacement des cloisons augmentant considérablement au fur et à mesure de la croissance et des bifurcations. Ce mode de croissance est illustré par la figure 16. Nous rejoignons ainsi l'opinion de Maslov (1973).

Güvenç (1965) a créé l'espèce **Goksuella oblica** qui se différencierait de **Goksuella maslovi** (= <<**Donezella lunaensis**>>) par la disposition oblique par rapport à l'axe du

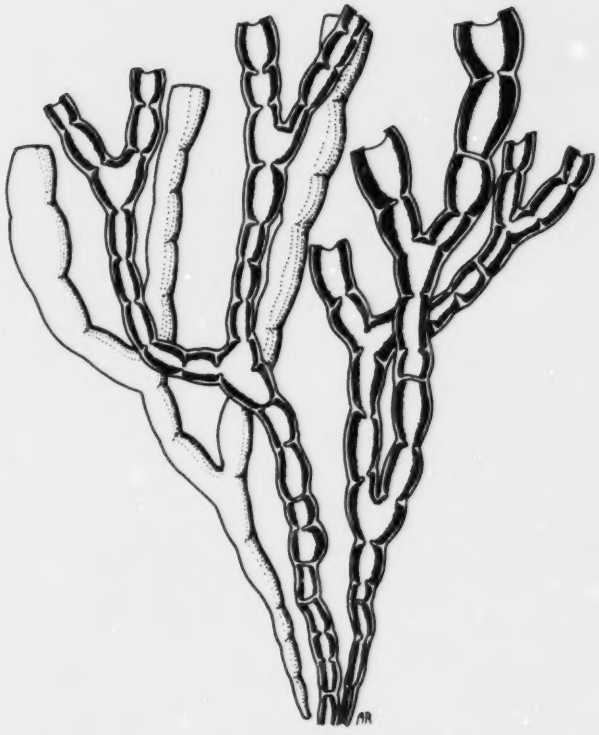


Figure 16. Reconstitution et coupe longitudinale du thalle de **Donezella.**

thalle, des cloisons et de la couche perforée sombre (fig. 13, pl. 32, fig. 4c dans texte de Güvenç). Cette disposition oblique paraît davantage être le résultat de la déformation. En effet, la figure 11 de la planche 32 de Güvenç montre un exemplaire de **Goksuella maslovi** qui présente à la fois des cloisons perpendiculaires au cortex et d'autres en position oblique (partie gauche de la figure). Les dimensions de **Goksuella oblica** sont celles de **Donezella lutugini** avec laquelle nous la mettons en synonymie.

Pseudokamaena ? sp. de Bogush et Yuferev (1976) a un diamètre externe de 130 à 160 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. L'espèce est cosmopolite dans l'Hémisphère nord. Créée du Carbonifère supérieur du bassin du Donetz, elle est connue dans le Namurien inférieur (zone 18 ou légèrement plus jeune) d'Algérie (Mamet et Roux, 1975a). Elle est connue également au Bachkirien-Moscovien (Turquie, Güvenç, 1965; nord-ouest de l'Espagne, Rácz, 1964). Parmi les références récentes, citons: Bachkirien du sud de l'Oural (Ivanova, 1973b); Bachkirien du Sahara, bassin de Béchar (Lemosquet et Poncet, 1974); Asselien de l'Oural (Chuvashov, 1974). Dans l'Arctique canadien, le taxon est extrêmement répandu et forme des buttes algaires dans le Bachkirien et le Moscovien. Nous ne l'avons pas observé plus haut dans le Carbonifère. Les meilleurs assemblages s'observent dans les sections du ruisseau Girty, du col van Hauen, du glacier Wood, et celle <<de l'hélicoptère>>, tant dans les formations de Nansen, que d'Otto Fiord. Rare dans la formation de Canyon Fiord.

Échantillons figurés. CGC 61072, 61074, 61081 et 61082, tous de CGC loc. C-38790; CGC 61073, CGC loc. C-32037; CGC 61075, CGC loc. C-31046; CGC 61076, 61078, 61079, CGC loc. C-31020; CGC 61077, CGC loc. C-31131; CGC 61080, CGC loc. C-21214; CGC 61083 et 61085, CGC loc. C-31947; CGC 61084, CGC loc. C-38699.

Échantillons supplémentaires. Monts Victoria et Albert: CGC loc. C-106003 et C-106004. Col van Hauen: CGC loc. C-10677, C-29163, C-29164 et C-10678. Baie Oobloyah: CGC loc. C-20730. Glacier Wood: CGC loc. C-21296, C-21299, C-21226, C-21230, C-21232, C-21235. Glacier Weber: CGC loc. C-21175, 21178. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-106035. <<Section de l'hélicoptère>>: CGC loc. C-31188, C-31120, C-31129. Section au voisinage du ruisseau Girty: CGC loc. C-20568, C-20570. Section à l'est du ruisseau Girty: CGC loc. C-31017, C-31019. Ruisseau Girty: CGC loc. C-31931, C-31934, C-31935, C-31936, C-31948, C-32007, C-32031, C-32128, C-32137. Cap Nares: CGC loc. C-2016.

Famille Dasycladaceae (Beletonellaceae et Dasycladaceae) Kützing, 1843

Tribu indéterminée

Genre ***Epimastoporella*** *Roux, 1979*

Espèce-type. Epimastopora japonica Endo, 1951 (par désignation originale).

Diagnose. Thalle cylindrique allongé, de grande taille; cavité médullaire largement développée, avec un manchon calcifié d'épaisseur réduite. Ce manchon est traversé par de nombreux rameaux perpendiculaires à la médulla; ils sont ovoïdes, dilatés dans leur partie moyenne et rétrécis à leurs extrémités, ouvertes par des pores sur la cavité interne et vers le milieu extérieur. En coupe transversale, ces rameaux ont un contour arrondi ou polygonal (voir une reconstitution idéalisée du thalle dans Roux, 1979, fig. 1).

Epimastoporella iwaizakiensis (Endo) 1953
Planche 16, figures 4-13

1953 **Epimastopora iwaizakiensis** Endo, D.O., p. 120, pl. 11, fig. 7-9.
1963 **Pseudoepimastopora iwaizakiensis;** H. Flügel, p. 88, pl. 1, fig. 6.
1972 ? **Pseudoepimastopora iwaizakiensis;** Homann, p. 223-224, pl. 5, fig. 36, avec doute.
1979 **Epimastoporella iwaizakiensis;** Roux, p. 809.
1979 **Epimastoporella izawaikensis;** Mamet, Nassichuk et Roux, p. 680, pl. 3, fig. 4-5.

Diagnose. Epimastoporella de petite taille, dont le diamètre externe du manchon peut avoisiner 1400 µm, avec une cavité médullaire de près de 1100 µm. L'épaisseur de la gaine varie dans des limites relativement étroites: 90 à 170 µm environ. Les rameaux sont ovoïdes en section longitudinale et ont un contour subpolygonal arrondi en coupe transversale; leur diamètre est peu important par rapport aux autres espèces du genre (le maximum mesuré est de 105 µm); les plus faibles valeurs mesurées (32 µm) correspondent vraisemblablement à des coupes non axiales. Une valeur de à 45 à 50, à 105 µm est une estimation raisonnable de l'intervalle de variation (Endo donne 62 à 104 µm).

Remarque. Nous rapportons avec doute à cette espèce, **Pseudoepimastopora iwaizakiensis** figurée par Homann (1972), du Permien des Alpes carniques: le diamètre des rameaux est voisin, avec 10 à 58 µm, mais l'épaisseur du cortex (151-268 µm) est beaucoup plus importante.

Répartition stratigraphique et distribution. Epimastoporella iwaizakiensis a été créée du Permien supérieur du Japon. H. Flügel (1963) l'a figurée du Permien supérieur de Turquie. Dans l'Arctique canadien le taxon est relativement rare et va du Moscovien moyen au

Permien inférieur. Les meilleurs échantillons proviennent de la section du fjord Otto. Connue dans les formations de Nansen et de Belcher Channel.

Échantillons illustrés. CGC 61098 à 61103, 61105, 61107, tous de CGC loc. C-27532; CGC 61104, 61106, CGC loc. C-106043.

Échantillons additionnels. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-31252, C-31254, C-31256, C-31258, C-31353, C-31365, C-31382, C-31417, C-31424, C-31439, C-31440, C-31458, C-31471, C-31485, C-31513 et C-31519.

Epimastoporella japonica (Endo) 1951
Planche 15, figures 6-12; planche 16, figures 1-3

1906 ? **Gyroporella** Gortani, pl. 7, pl. 1, fig. 2.
1951 **Epimastopora japonica** Endo, D.O., p. 124, pl. 11, fig. 1-2.
1959 **Epimastopora japonica**; Endo, p. 38, fig. 16-18.
1960 **Epimastopora likana** Kochansky-Devidé et Herak, D.O., p. 78-79, pl. 4, fig. 5-10.
1960 **Epimastopora** sp. Kochansky-Devidé et Herak, p. 79, pl. 4, fig. 11.
1960 **Pseudoepimastopora japonica**; Endo, p. 269, pl. 44, fig. 1.
1962 **Epimastopora likana**; Kochansky-Devidé et Milanović, p. 216-217, pl. 6, fig. 3.
1963 **Pseudoepimastopora likana**; H. Flügel, p. 87-88, pl. 1, fig. 5.
1966 **Pseudoepimastopora likana**; E. Flügel, p. 42-43, pl. 7, fig. 3-4.
1970a **Epimastopora likana**; Kochansky-Devidé, p. 214, 241, pl. 23, fig. 9.
1972 **Pseudoepimastopora japonica**; Homann, p. 225, pl. 5, fig. 34.
1972 **Pseudoepimastopora likana**; Homann, p. 228-229, pl. 4, fig. 33, pl. 5, fig. 37.
1972 **Pseudoepimastopora kroatica** Homann, D.O., p. 226, pl. 5, fig. 35-38.
1974 **Pseudoepimastopora likana**; Chuvashov, p. 25-26, pl. 11, fig. 1-8.
1979 **Epimastoporella japonica**; Roux, p. 809.

Voir, pour comparaison:

1953b **Epimastopora** cf. **japonica** Endo, p. 99-100, pl. 9, fig. 1-4.
1968 **Pseudoepimastopora** cf. **likana** Elliott, p. 68, pl. 18, fig. 3-4.

Diagnose. Epimastoporella dont les rameaux sont ovoïdes, très dilatés dans leur partie médiane et considérablement rétrécis au niveau des pores, s'ouvrant sur la cavité médullaire et à l'extérieur. L'épaisseur du manchon calcifié varie de 210 à 255 µm; le diamètre des rameaux, mesuré dans leur partie médiane renflée, varie de 65 à 130 µm.

Remarque. Nous rapportons à ce taxon, **Epimastopora likana** décrite par Kochansky-Devidé et Herak (1960), du Permien de Croatie. Dans leur diagnose, les auteurs parlent indistinctement de <<branches>> et de <<pores>>. Nous employons ici les termes de rameaux et de pores, ces derniers étant les orifices des rameaux sur la cavité médullaire et sur le milieu extérieur.

Les dimensions des rameaux d'**Epimastopora likana** données par Kochansky-Devidé et Herak sont sous-estimées. Sur l'holotype (fig. 5, pl. 4), on relève les dimensions suivantes: épaisseur du cortex de 225 à 250 µm; diamètre des rameaux (à leur partie médiane) de 100 à 135 µm. Sur la figure 7 de la planche 4, des mêmes auteurs, l'épaisseur de la gaine est de 250 µm en moyenne, le diamètre des rameaux variant de 100 à 160 µm.

Ces dimensions sont sensiblement celles d'**Epimastopora japonica**: dans Endo (1951), on relève: épaisseur du cortex, 260 à 330 µm; diamètre des rameaux, 133 à 166 µm; dans Endo (1959): épaisseur du cortex, 160 µm; diamètre des rameaux, 68 à 80 µm.

Pour **Epimastopora likana**, le rapport du diamètre des rameaux sur l'épaisseur du cortex, est égal à 0,506 et 0,520; pour **Epimastopora japonica**, il va de 0,460 à 0,508. De plus, la morphologie des deux taxons est identique.

Nous rapportons également à **Epimastoporella japonica**, **Pseudoepimastopora kroatica** décrite par Homann (1972): l'épaisseur du cortex varie de 219 à 314 µm et le diamètre des rameaux, de 46 à 205 µm, valeurs extrêmes inférieures et supérieures à celles d'**Epimastoporella japonica**. Cependant, d'une part, les valeurs minimales correspondent à des coupes non axiales dans les rameaux et d'autre part, l'intervalle de variation ne nous paraît pas suffisamment important pour justifier la création d'un nouveau taxon.

Notons, que Homann (ibid. p. 226) distingue **Pseudoepimastopora kroatica** d'**Epimastopora likana** d'après l'intervalle de variation du diamètre des rameaux (56-205 contre 70-100 µm). Or, comme nous l'avons vu, le maximum chez **Epimastopora likana**, atteint 160 µm.

La seule différence entre **Pseudoepimastopora kroatica** et **Epimastoporella japonica** résiderait finalement dans l'écart entre les valeurs maximales du diamètre des rameaux.

Or, les valeurs les plus élevées données par Homann (193 et 205 µm) ont été relevées sur des rameaux micritisées (voir ibid. fig. 35, pl. 5, lame no. SM.B 11 326/1, tabl. 43, p. 227, pour 193 µm) et la valeur originelle du diamètre des rameaux doit être inférieure. De plus, l'échantillon qui a fourni le maximum de 205 µm n'est pas illustré.

Epimastopora kosakiensis Konishi, 1954a (p. 5-6, pl. 2, fig. 23-25) est très proche d'**Epimastoporella japonica**. Cependant, l'épaisseur du manchon calcifié est beaucoup plus importante, atteignant 700 µm. Le diamètre des rameaux serait voisin; cependant, les indications de Konishi ne sont pas claires, le chiffres de la diagnose contredisant ceux du tableau.

Koninckopora macropora Maslov, 1956a (p. 303, pl. 84, fig. 5-6, fig.-texte 130), du Carbonifère inférieur de Russie, se rapproche également, par ses dimensions, d'**Epimastoporella japonica** (épaisseur de la gaine de 200 µm; diamètre des rameaux de 100 µm). Selon Kochansky-Devidé et Herak (1960) <<La **Koninckopora macropora** de Maslov... montre un agencement dense de pores similaire, mais ces derniers sont généralement plus fins>>. Cependant, les illustrations de Maslov ne montrent pas de coupes longitudinales permettant de préciser la forme des rameaux.

Mentionnons enfin que Vachard, dans Termier, Termier et Vachard (1977a, p. 14, pl. 2, fig. 5) a figuré, du Permien du Djebel Tebaga (Sud Tunisien), une **Pseudoepimastopora pertunda** Endo, 1960, ainsi déterminée sur la foi de la forme des <<pores>> qui serait caractéristique: <<globulaires dans leur partie médiane tandis que leurs portions distale et proximale sont filiformes>>. Or, les illustrations de Vachard ne montrent pas clairement cette morphologie, mais au contraire des rameaux dont la forme est très proche de celle des rameaux d'**Epimastoporella japonica**. De plus, leurs dimensions (60 à 70 µm de diamètre maximum) sont beaucoup plus faibles que celles indiquées par Endo (1960): 140 à 229 µm pour la partie globulaire et 81 à 135 µm pour la partie pédicellaire. L'épaisseur du cortex, avoisinant un maximum de 100 µm, est très proche de celle d'**E. iwaizakiensis**.

Répartition stratigraphique et distribution. Epimastoporella japonica a été décrite du Carbonifère

supérieur (Endo, 1953) et du Permien inférieur (Endo, 1951, 1959, 1960) du Japon. Elle a été illustrée du Permien inférieur des Alpes carniques (Flügel, 1966; Homann, 1972).

Décrite originellement du Permien inférieur de Croatie (Kochansky-Devidé et Herak, 1960), **Epimastopora likana** a été illustrée du Permien inférieur du Monténégro (Kochansky-Devidé et Milanovic, 1962), de Turquie (Flügel, 1963), des Alpes carniques (Flügel, 1966; Homann, 1972), de Yougoslavie (Kochansky-Devidé, 1970a) et de l'Asselien de l'Oural (Chuvashov, 1974).

Epimastoporella japonica apparaît pour la première fois au sommet du Moscovien (formation d'Otto Fjord) et devient de plus en plus abondante au Carbonifère supérieur, puis au Permien. Elle est surtout répandue au Sakmarien. Formations de Nansen, de Belcher Channel et d'Antoinette.

Échantillons figurés. CGC 61086, CGC loc. C-27621; CGC 61087, CGC loc. C-31504; CGC 61088 et 61095, CGC loc. C-31546; CGC 61089, CGC loc. C-106058; CGC 61090, CGC loc. C-106049; CGC 61092, CGC loc. C-27622; CGC 61096, CGC loc. C-21397; CGC 61097, CGC loc. C-31438.

Échantillons additionnels. Fjord Blind: CGC loc. C-80203. Ruisseau Griesbach: CGC loc. C-20148. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-31353, C-31365, C-31591 et C-31596. Ruisseau Girty: CGC loc. C-31852, C-31854 et C-31858.

Epimastoporella hunzaensis (Zanin Buri) 1965
Planche 15, figures 13-14

1965 **Epimastopora hunzaensis** Zanin Buri, D.O., p. 84, pl. 8, fig. 1-6; pl. 9, fig. 1-6.
1966 **Epimastopora hunzaensis**; Flügel, p. 37-38, pl. 6, fig. 2.
1972 **Epimastopora hunzaensis**; Homann, p. 197-198, pl. 4, fig. 32.
1979 **Epimastoporella hunzaensis**; Roux, p. 809.

Diagnose. Nous rapportons ces formes à **Epimastoporella hunzaensis** sur la foi de l'analogie des dimensions et de la forme des rameaux. Ces derniers sont de forme elliptique à subcylindrique, arrondis à leurs extrémités et sensiblement isodiamétriques. En coupe transversale, les rameaux alternés sont arrondis ou elliptiques. L'épaisseur du manchon calcaire varie de 150 à 200 µm environ; le diamètre des rameaux est relativement constant, soit 40 à 65 µm.

Remarque. Zanin Buri a mentionné l'existence de rameaux bifurqués dans un seul exemplaire (pl. 8, fig. 5). Il s'agit vraisemblablement d'une coupe oblique affectant deux rameaux contigus.

Répartition stratigraphique et distribution. Epimastoporella hunzaensis a été créée de la partie moyenne du Permien inférieur du Pakistan. L'échantillon de Flügel provient du Permien inférieur des Alpes carniques; celui de Homann a été figuré du Permien inférieur des Alpes carniques. Le taxon est rare dans le Carbonifère moyen et le Permien de l'Arctique et rencontré exclusivement dans la formation de Nansen.

Échantillons figurés. CGC 61093, CGC loc. C-31645; CGC 61094, CGC loc. C-31252.

Échantillons additionnels. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-31365.

*Genre **Paraepimastopora** Roux, 1979*
*(= **Epimastopora** auct., pars)*

Espèce-type. Epimastopora kansasensis Johnson, 1946.

Diagnose. Le thalle est probablement cylindrique allongé, du type **Epimastopora**, mais avec un manchon calcifié beaucoup plus épais et, en conséquence, une cavité centrale relativement plus réduite. Le manchon calcifié est traversé par de très nombreux rameaux simples, allongés, isodiamétriques tout au long de leur parcours et s'ouvrant par des pores sur l'extérieur et sur la cavité interne. Sur une coupe tangentielle, les rameaux apparaissent, en sections, arrondis à subpolygonaux.

Comparaison. Ce genre diffère d'**Epimastopora** par l'épaisseur relative de la gaine calcifiée et surtout par la morphologie des rameaux (voir fig. 16).

Appartiennent au genre **Paraepimastopora: Epimastopora kansasensis** Johnson, 1946 (et **E. cf. kansasensis** Toomey, 1969); **E. jewetti** (?) Johnson, 1946; **E. regularis** Johnson, 1946; **E. kanumai** Endo dans Endo et Kanuma, 1954; **E. longituba** Endo, 1957; **E. lateinterporosa** Endo, 1961; **E.** sp. A; **E.** sp. B; **E.** sp. C Johnson, 1946; **E.** sp. Konishi, 1954, pars., fig. 2 seulement; **E.** sp. 1 Chuvashov, 1974.

Quant à l'espèce-type du <<genre>> **Pseudoepimastopora, Pseudoepimastopora pertunda** Endo, 1960, elle se caractérise par des rameaux renflés subsphériques à leur partie moyenne et pédicellaires près du cortex (voir les illustrations d'Endo, 1960). Cette morphologie particulière a été soulignée à nouveau par Vachard dans Termier, Termier et Vachard (1977a) et rapportée par Rácz (1966) dans la diagnose de **Pseudoepimastopora? impera.**

Cette morphologie particulière de **Pseudoepimastopora pertunda, Pseudoepimastopora? impera** Rácz, 1966 (et **Pseudoepimastopora** aff. **impera** Chuvashov, 1974), n'est pas celle des rameaux d'**Epimastoporella japonica** qui a pourtant servi de base de comparaison, pour la création du genre **Pseudoepimastopora.** Il semblerait que ces exemplaires de **Pseudoepimastopora** soient en fait plus proches du genre **Gyroporella.**

Paraepimastopora kansasensis (Johnson) 1946
Planche 17, figures 1-4

1946 **Epimastopora kansasensis** Johnson, D.O., p. 1096, pl. 1, fig. 5-6.
1961 **Epimastopora kansasensis**; Johnson, p. 127-128, pl. 48, fig. 2-3.
1963 **Epimastopora kansasensis**; Johnson, p. 13, 163, pl. 14, fig. 5 (de Johnson, 1946), pl. 56, fig. 2-3 (de Johnson, 1961).
1969 **Epimastopora** sp. cf. **E. kansasensis**; Toomey, p. 1320-1321, pl. 152, fig. 6-10.
1972 **Epimastopora kansaensis** (sic); Homann, p. 198-199, pl. 4, fig. 28, avec doute.
1977 **Epimastopora**; Toomey, Wilson et Rezak, fig. 13-C.
1979 **Paraepimastopora kansasensis**; Roux, p. 810.

Diagnose. Paraepimastopora dont la largeur mesurable des fragments allongés atteint et dépasse le millimètre (extrêmes de 390-1290 µm), l'épaisseur réelle du manchon calcifié oscillant entre 700 et 1000 µm. Les rameaux allongés, isodiamétriques, ont généralement un diamètre de 65 µm, le maximum allant jusqu'à 95 µm (les dimensions supérieures mesurées, soit 130 µm, sont probablement exagérés par micritisation). La paroi séparant les rameaux n'excède pas 30 µm.

Remarques. Selon Johnson (1946), <<il n'y a pas d'indication de cellule centrale (...) probablement, de longues branches primaires élancées, s'étendent à partir de la cellule centrale et des touffes de branches secondaires courtes, trapues, jaillissent de leurs extrémités. Quelques petites touffes terminales de branches tertiaires ont été observées>>. Cependant, les fragments conservés ne permettent pas d'observer avec certitude une telle morphologie.

Par contre, certains échantillons (fig. 6, 7, 9, pl. 152 de Toomey, 1969, et notre fig. 1, pl. 17), montrent des excroissances du cortex, dessinant des apophyses plus ou moins recourbées et dont la signification reste problématique.

Dans sa diagnose originale, Johnson indique 650 à 900 µm pour l'épaisseur de la gaine calcifiée et 50 à 80 µm pour le diamètre des <<branches>> en coupe longitudinale (70-110 en coupe tangentielle). La distance entre les pores oscille autour de 20 µm.

Dans les échantillons de Toomey, l'épaisseur du manchon calcaire varie de 340 à 960 µm, le diamètre des rameaux, de 40 à 150 µm, l'intervalle séparant ces derniers étant approximativement de 45 µm.

Nous rapportons avec doute au taxon de Johnson, **Epimastopora kansasensis** figuré par Homann (1972) du Permien inférieur des Alpes carniques. Le diamètre des rameaux varie dans des limites semblables (42-98 µm). Cependant, à en juger par l'illustration, leur disposition semble très irrégulière. Par contre, la figure 26 à la planche 4, du même auteur, déterminée comme **Epimastopora kanumai** Endo, se rapprocherait davantage de l'espèce de Johnson: les rameaux ont une disposition très régulière, un diamètre voisin (56-110 µm) et la gaine calcifiée montre les apophyses mentionnées plus haut.

Paraepimastopora kanumai (Endo dans Endo et Kanuma) 1954 est assez voisine de **Paraepimastopora kansasensis**, mais s'en distingue par un diamètre des rameaux généralement plus élevé et par une gaine calcifiée très épaisse (1170 à 1820 µm dans le matériel original).

L'échantillon figuré par Toomey, Wilson et Rezak (1977, fig. 13-C) est exactement semblable à nos figures 3 et 4 de la planche 17.

Répartition stratigraphique et distribution. Paraepimastopora kansasensis a été créée du Pennsylvanien supérieur du Kansas; les échantillons de Johnson (1961) ont la même provenance; ceux de Toomey (1969) proviennent du Pennsylvanien supérieur (Virgilien) du moyen continent américain et ceux de Toomey et coll. (1977), du Pennsylvanien du Nouveau-Mexique. Le taxon est peu répandu dans l'Arctique canadien, en particulier dans le Moscovien de la formation Nansen (fig. 1a). On le connaît également dans le Permien de l'unité cartographique P_O dans le territoire du Yukon (fig. 16).

Échantillons illustrés. CGC 61108, CGC loc. C-106034; CGC 61109 à 61111, CGC loc. C-65037.

Paraepimastopora sp.
Planche 17, figures 5-7

Diagnose. Nous rapportons ici des échantillons dont la moyenne de l'épaisseur de la gaine calcifiée est relativement peu importante: 300 µm, avec des extrêmes de 260 à 395 µm. La moyenne du diamètre des rameaux est faible également: 30 µm avec des valeurs extrêmes de 15 à 45 µm. L'épaisseur mesurable des interpores varie de 25 à 40 µm.

Remarque. Par leurs dimensions, nos spécimens se rapprochent de **Paraepimastopora regularis** (Johnson) 1946 (diamètre des rameaux de 30 à 44 µm) mais, sauf peut-être notre figure 5 à la planche 17, n'en ont pas la régularité dans l'arrangement des rameaux. L'absence de coupe tangentielle ne permet pas de comparaison plus poussée.

Nos exemplaires se rapprochent également de **Paraepimastopora** sp. A (Johnson) 1946, dont le diamètre des rameaux varie de 30 à 50 µm. Là encore, notre matériel, de même que celui de Johnson, est trop fragmentaire pour proposer un nouveau taxon.

Répartition stratigraphique et distribution. Taxon très rare, comme uniquement d'un seul gisement: formation de Canyon Fiord, coupe du glacier Henrietta Nesmith, Moscovien moyen ou supérieur.

Échantillons figurés. CGC 61112 à 61114, CGC loc. C-2081.

*Genre **Epimastopora** <<Pia, 1922>> emend. Korde, 1951, emend. Roux, 1979*

Espèce-type. Epimastopora piai Korde, 1951.

Diagnose. Thalle cylindrique allongé, de très grandes dimensions; cavité centrale bien développée, avec une gaine calcaire relativement mince. Cette gaine est traversée par de nombreux rameaux perpendiculaires à la cavité centrale, et caractérisée par une morphologie particulière en forme d'haltères, dont les sphéroïdes sont situés près des bords de la muraille calcifiée. Ces sphéroïdes s'ouvrent également sur la médulla et sur l'extérieur, par des pores de diamètre plus réduit et sont réunis deux à deux dans le plan horizontal par un goulet cylindrique étroit. En coupes transversales, les rameaux sont arrondis ou polygonaux, de diamètre très variable suivant la position (voir fig. 16).

Remarque. Il existe dans la littérature une grande confusion entre **Globuliferoporella** Chuvashov, 1974 et **Epimastopora** <<Pia, 1922>> qui ont été interprétés de multiples façons. On se référera au travail de Roux (1979) pour une révision taxonomique du genre.

Comparaison. Le thalle d'**Epimastopora** <<Pia, 1922>> est morphologiquement proche d'**Epimastoporella**, de **Paraepimastopora** et de **Gyroporella**. Le genre se caractérise par la forme particulière des rameaux (voir fig. 16 et 17).

Epimastopora symetrica (Johnson) 1951
Planche 17, figures 8-11; planche 18, figures 1-16

1951 **Gyroporella symetrica** Johnson, D.O., p. 25, pl. 8, fig. 7; pl. 10, fig. 1-5.
1966 **Gyroporella symetrica**; Flügel, p. 39-40, pl. 7, fig. 1-2.
1970a **Epimastopora piai**; Kochansky-Devidé, p. 214, 241, pl. 23, fig. 10.
1972 **Gyroporella symetrica**; Homann, p. 207-209, pl. 6, fig. 43, avec doute.
1974 **Globuliferoporella symetrica**; Chuvashov, p. 27, pl. 12, fig. 1-8.
1979 **Epimastopora symetrica** Mamet, Nassichuk et Roux, pl. 3, fig. 8.

Diagnose. Epimastopora dont l'épaisseur du manchon calcifié varie de 180 à 290 µm; le diamètre des globules sphériques oscille entre 50 et 130 µm. Le diamètre des goulots réunissant les globules va de 25 à 40 µm, tandis que le diamètre des pores (ouvertures des globules sur la médulla et sur l'extérieur) varie de 20 à environ 50 µm. On notera que le diamètre des pores est sensiblement égal au diamètre des goulots.

L'intervalle séparant les rameaux est difficile à estimer en raison de la dissolution, de la micritisation et de la recristallisation des parois.

Remarques. Quoique légèrement inférieures en ce qui concerne le diamètre des globules, ces dimensions sont sensiblement identiques à celles de la diagnose de Chuvashov: épaisseur de la gaine, 198 à 280 µm; diamètre des goulots, 28 à 56 µm; diamètre des globules, 56 à 85 µm; intervalle entre les rameaux, 14 à 42 µm.

Epimastopora piai figurée par Kochansky-Devidé (1970a), avec un diamètre des globules variant de 50 à 75 µm et une épaisseur de la gaine oscillant autour de 200 à 210 µm, appartient également à **Epimastopora symetrica**.

Enfin, nous laissons avec doute ici, **Gyroporella symetrica** Homann (1972), dont l'illustration est inutilisable.

Répartition stratigraphique et distribution. Gyroporella symetrica a été décrite du Permien du Texas par Johnson (1951), qui pensait signaler ainsi la première mention du genre **Gyroporella** en Amérique et dans le Permien. L'exemplaire de Flügel a été figuré du Permien inférieur des Alpes carniques. **Epimastopora piai** de Kochansky-Devidé (1970a) provient du Permien inférieur de Yougoslavie et **Globuliferoporella symetrica** a été illustrée par Chuvashov (1974) de l'Asselien de l'Oural.

Dans l'Arctique canadien, le taxon apparaît pour la première fois, en tant que thalles isolés, dans le Carbonifère supérieur de la section du fjord Otto (fig. 1a). Il devient de plus en plus abondant en montant dans le Permien et en particulier au Sakmarien où il devient un élément important dans la formation des faciès carbonatés. Formations de Nansen et de Belcher Channel. Connu également dans l'unité cartographique P_O (Permien du territoire du Yukon, fig. 1b).

Échantillons illustrés. CGC 61115, 61125, 61129, CGC loc. C-32845; CGC 61116 à 61118, CGC 61120 à 61123, CGC 61127 et 61128, CGC 61130 à 61134, tous de CGC loc. C-64922; CGC 61119 et 61124, CGC loc. C-31546; CGC 61126, CGC loc. C-80143.

Échantillons supplémentaires. Baie Trold: CGC loc. C-80142. Presqu'île Grinnell: CGC loc. C-32841, C-32845, C-32849. Fjord Blind: CGC loc. C-27532, C-27610, C-27621, C-27622, C-27623. Ruisseau Arthaber: CGC loc. C-106027 et C-106026; CGC loc. C-20281, C-20283, C-20287, C-20289, C-20290, C-20299, C-20314. Baie d'Oobloyah: CGC loc. C-21107. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-106046, C-106047 et C-106058; CGC loc. C-31438, C-31449, C-31454, C-31455, C-31458, C-31467, C-31487, C-31551, C-31558. Ruisseau Girty: CGC loc. C-31819, C-31831, C-31833. Ruisseau Little Fish: CGC loc. C-64917.

cf. "**Epimastopora piae**" Bilgütay, 1960
Planche 20, figure 8

Voir, pour comparaison:

1960 **Epimastopora piae** Bilgütay, D.O., p. 55-56, pl. 2, fig. 1-4.
1966 **Epimastopora piae**; Flügel, p. 38-39, pl. 6, fig. 3.
1972 **Epimastopora piae**; Homann, p. 204-205, pl. 4, fig. 29, 31, avec doute.
1974 **Epimastopora piae**; Chuvashov, p. 24, pl. 9, fig. 2-5.

Diagnose. Nous rapportons ici un exemplaire unique dont l'épaisseur de la gaine n'excède pas 270 µm (260-270). Longitudinalement, les rameaux ont un diamètre de 32 à 64 µm; le maximum atteint au niveau des globules oscille autour de 80 µm.

Remarque. Par ses dimensions, notre échantillon se rapproche d'**Epimastopora piae** tel qu'il a été illustré par Flügel, 1966: diamètre des rameaux de 50 à 100 µm, épaisseur du manchon de 220 à 340 µm; ou par Chuvashov, 1974: diamètre des rameaux de 42 à 70 µm, épaisseur du manchon de 248 à 310 µm.

Nous rapportons avec doute à ce taxon, **Epimastopora piae** figurée par Homann (1972), du Permien inférieur des Alpes carniques. Dans la figure 29 de la planche 4 les rameaux ne présentent pas de dilatations en globules très nettes, bien que leur partie médiane soit souvent plus ou moins étranglée (l'exemplaire partiellement visible à la partie inférieure de l'illustration serait plus significatif). Quant à la figure 31 de la planche 4 seule la partie supérieure gauche permet de supposer l'existence de deux rangées de globules. Le diamètre des «pores» donné par l'auteur (tabl. 30, p. 202) varie de 30 à 151 µm, ce maximum étant sans doute exagéré.

Enfin, **Epimastopora piae** se distinguerait d'**Epimastopora symetrica** par des globules moins sphériques, constituant des renflements ovales aplatis aux extrémités des rameaux.

Répartition stratigraphique et distribution. Epimastopora piae a été décrite originellement du Permien inférieur de Turquie. Flügel l'a figurée de la partie supérieure du Permien inférieur des Alpes carniques. Les échantillons de Homann (1972) proviennent également du Permien inférieur, des Alpes carniques. Ceux de Chuvashov viennent de l'Asselien de l'Oural.

Dans l'Arctique canadien, connu par un échantillon isolé de la formation de Belcher Channel, section du fjord Blind, Sakmarien. Il s'agit probablement d'un nouveau taxon.

Échantillon figuré. CGC 61153, CGC loc. C-27621.

Tribu Dasyporelleae Pia, 1920 emend. Guvenç, 1979, non Bassoullet et coll., 1979

*Genre **Anthracoporella** Pia, 1920*

Espèce-type. Anthracoporella spectabilis Pia, 1920.

Diagnose. Thalle cylindrique ou subcylindrique non segmenté, à ramification dichotome. Le cavité centrale est relativement importante par rapport à l'épaisseur du cortex. Celui-ci est traversé par de très nombreux pores radiaires, droits et ramifiés à angle aigu. Cette ramification est surtout visible en coupe transversale: les pores de premier ordre ont une longueur inégale et les ramifications s'effectuent à des distances différentes de la surface de la gaine calcifiée (voir reconstitution dans Pia, 1920, fig. 3, p. 16).

Remarque. Selon Pia (1920, p. 15), **Anthracoporella** est voisin de **Vermiporella** par le caractère verticillé du thalle et de **Dasyporella** par la forme de ses pores fins et allongés. Il se distingue de ces deux genres par le caractère ramifié dichotome de ses pores.

Anthracoporella fragilissima (= **Nanopora**) décrite par Maslov (1939) a été exclue du genre (Mamet et Roux, 1975a). Il en est de même pour **Anthracoporella kasachiensis** Maslov, 1939. (= **Nanopora**).

Anthracoporella girtyi n. sp. Mamet et Roux
Planche 10, figures 6, 9; planche 11, figure 6

Type de l'espèce. Pl. 10, fig. 6, désigné ici.

Origine du nom. Dédiée à G.H. Girty, stratigraphe du Carbonifère d'Amérique.

Diagnose. Anthracoporella caractérisée par sa petite taille: le diamètre externe du thalle varie de 300 à 900 µm; la cavité centrale est très développée, pouvant atteindre près de 80 % du diamètre; l'épaisseur du cortex, relativement peu épais, varie de 50 à environ 100 µm; ce dernier est traversé par de très nombreux pores fins, dont le diamètre varie de 8 à 16 µm.

Comparaison. Ce taxon diffère d'**Anthracoporella spectabilis** Pia, 1920, d'**Anthracoporella magnipora** Endo, 1951, et d'**Anthracoporella uralensis** Chuvashov, 1974, par des dimensions beaucoup plus faibles.

Il se rapproche par contre d'**Anthracoporella mercurii** Elliott, 1968, dont le diamètre externe est sensiblement équivalent. Cependant, l'espèce d'Elliott a un cortex plus épais et des pores de plus grand diamètre; elle pourrait englober les **Anthracoporella** sp. de Johnson, 1942 et 1951.

Répartition stratigraphique et distribution. Le taxon provient de la formation de Nansen et est d'âge moscovien à sakmarien.

Échantillons figurés. CGC 60994, CGC loc. C-31979; CGC 60997, CGC loc. C-32137; CGC 61003, CGC loc. C-31878. Le type (CGC 60994) provient de la section du ruisseau Girty, 534,3 m au-dessus de la base de la section, et est d'âge moscovien moyen. Le matériel connexe provient de la même section et va du Moscovien au Permien inférieur.

Genre ***Vermiporella*** *Stolley, 1893*

Espèce-type. Vermiporella fragilis Stolley, 1893.

Diagnose. Dasycladacée dont le thalle tubulaire est irrégulier, sinueux, ramifié selon un angle généralement très ouvert. La cavité centrale est épaisse, cylindrique et sans structure. Le cortex a une épaisseur uniforme, relativement peu importante par rapport à la cavité centrale; il est traversé par des pores nombreux, non ramifiés, cylindriques ou très légèrement coniques, avec une faible variation du diamètre; ils sont disposés régulièrement, perpendiculaires ou obliques par rapport à la cavité centrale.

Vermiporella? sp. 1
Planche 11, figures 2, 3

Diagnose. Nous rapportons avec doute au genre **Vermiporella,** deux sections dont le diamètre externe oscille autour de 300 µm. La cavité centrale, avec une moyenne de 200 µm, occupe plus de 65 % du diamètre total. Le cortex est relativement peu épais: 45 à 50 µm. Il est traversé par de nombreux pores simples, droits et cylindriques, de faible diamètre: 6 à 12 µm près de l'extrémité externe.

Remarque. L'état très fragmentaire de notre matériel, ne permettant pas de savoir si le thalle est irrégulier ou sinueux et ramifié, l'attribution au genre **Vermiporella** reste douteuse. Il en va de même pour le taxon suivant.

Répartition stratigraphique et distribution. Mal connu du Moscovien au Permien inférieur des formations de Nansen, d'Otto Fiord et de Belcher Channel. Forme négligeable pour la sédimentation.

Échantillons figurés. CGC 60999, CGC loc. C-106041; CGC 61000, CGC loc. C-80203.

Échantillons supplémentaires. Glacier Wood: CGC loc. C-21226.

Vermiporella? sp. 2
Planche 11, figures 1, 11

Diagnose. Vermiporella (?) de plus grande taille, dont le diamètre externe varie d'environ 500 à 700 µm. En section transversale, le thalle apparaît comme irrégulier, davantage subpentagonal arrondi que circulaire. Le diamètre de la cavité centrale varie de 345 à 525 µm et occupe 70 à près de 75 % du diamètre total. Le cortex, relativement peu épais (60-75 µm) est traversé par de nombreux pores droits non ramifiés, de faible diamètre: 6 à 12 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. Mal connu du Permien inférieur de la formation de Nansen. Forme négligeable pour la sédimentation.

Échantillons figurés. CGC 60998 et 61008, CGC loc. C-106028.

Tribu Diploporeae Pia, 1920

Genre ***Macroporella*** *Pia, 1912*

Espèce-type. Macroporella dinarica Pia, 1912.

Diagnose (d'après Johnson, 1963). Le thalle est cylindrique, avec une cavité centrale de diamètre modéré. Le cortex est épais, traversé par de gros rameaux primaires évasés vers la partie extérieure et disposés en verticilles irréguliers. Il n'y a pas de rameaux secondaires. Les sporanges étaient probablement développés dans la cavité centrale. On trouvera la diagnose originale du genre et sa traduction dans Bassoullet et coll. (1978, p. 155-156).

Remarque. Le genre est considéré comme type de la sous-tribu des Macroporellinae, tribu des Dasyporellae Pia par Bassoullet et coll., 1979.

Macroporella sp.
Planche 22, figures 1, 2

Diagnose. Macroporella dont le thalle subcylindrique possède un cortex très épais (250 µm), pour une cavité médullaire restreinte (140 µm). Le diamètre total du thalle atteint 640 µm. Le cortex est traversé par de nombreux rameaux simples, droits, irrégulièrement verticillés, perpendiculaires ou légèrement obliques par rapport à la cavité centrale. Ils sont allongés et s'évasent régulièrement vers leur partie extérieure (diamètre de 25 à 75 µm).

Remarque. Nos échantillons sont proches, principalement en section transversale et par la forme des rameaux, de **Macroporella apachena** décrite par Johnson (1951, p. 26, pl. 8, fig. 1-4) du Permien du Texas (monts Apache). Ils s'en distinguent cependant par des dimensions moins élevées et par un nombre moindre de rameaux par verticille (15 contre 20 à 38).

Notre taxon est également voisin de **Macroporella preromangica** décrite par Praturlon (1963, p. 126-127, pl. 3) du Permien supérieur des Dolomites (Italie) et dont les dimensions sont assez comparables. Cependant, l'espèce de Praturlon est caractérisée par des rameaux peu allongés et oviformes. Nos échantillons sont trop fragmentaires pour pousser plus avant les comparaisons.

Répartition stratigraphique et distribution. Le genre n'a pas été observé dans l'Arctique canadien et les deux échantillons figurés proviennent du Permien de l'unité cartographique P_O (Yukon).

Échantillons figurés. CGC 61172 et 61173, CGC loc. C-64917.

Genre ***Diplopora*** *Schafhautl, 1863*

Espèce-type. Diplopora annulata Schafhautl, 1863.

Diagnose (d'après Johnson, 1963). Le thalle est cylindrique ou en forme de massue. La tige centrale a la même morphologie et son épaisseur varie considérablement parmi les différentes espèces: elle peut occuper du septième à la moitié du diamètre du thalle. Les rameaux sont disposés en faisceaux de trois ou six la plupart du temps, plus rarement quatre et varient considérablement dans leur forme et leurs dimensions, selon les espèces. La ramification a lieu à l'intérieur du cortex. Généralement, les rameaux sont épaissis à leur base et leur diamètre diminue progressivement vers l'extérieur, dans quelques espèces, ils deviennent filiformes. Les sporanges sont développés dans la cavité centrale. On trouvera les principaux caractères de ce genre dans Bassoullet et coll. (1978, p. 88).

Diplopora sp. cf. **D. pusilla**
Kochansky-Devidé et Herak, 1960
Planche 20, figures 9-10

Voir, pour comparaison:

1960 **Diplopora pusilla** Kochansky-Devidé et Herak, D.O., p. 88-90, pl. 9, fig. 1-8.
1963 **Diplopora pusilla**; H. Flügel, p. 86, pl. 1, fig. 2.

Diagnose. Nous rapportons à ce taxon, des échantillons très recristallisés, dont le diamètre externe varie de 255 à 475 µm; la cavité interne varie de 130 à 225 µm, pour un cortex dont l'épaisseur est de 65 à 110 µm. La forme et la disposition des pores sont difficiles à déterminer. D'après notre figure 9 à la planche 20, ils semblent disposés en faisceaux issus d'un vestibule, et former des verticilles plus ou moins équidistants. La plupart du temps, les faisceaux de pores sont micritisés et transformés en un seul gros pore apparent. On retrouve cette altération sur certaines figures de Kochansky-Devidé et Herak (fig. 4, 5, 7, 8). Ces auteurs mentionnent 12 à 14 faisceaux de pores par verticilles. Dans nos échantillons, le diamètre des pores semble varier de 19 à 26 µm.

Nos mesures sont voisines de celles des échantillons de Kochansky-Devidé et Herak (diamètre externe: 310-700 µm; diamètre interne: 140-350 µm; épaisseur du cortex: 40-130 µm; diamètre des pores: 13-22 à 30-37 µm) et de Flügel (pour les mêmes parties: 620-700 µm; 350-400 µm; 125 µm; 20-30 µm).

Répartition stratigraphique et distribution. Diplopora pusilla a été créée du Permien moyen du Monténégro (Yougoslavie). L'échantillon de Flügel (1963) provient du Permien moyen de l'Iran.

Notre florule provient de la partie inférieure du type de la formation de Nansen, au ruisseau Girty; le niveau exact est inconnu et l'âge carbonifère moyen.

Échantillons figurés. CGC 61154 et 61155, CGC loc. C-<<20390>>.

Diplopora belcherensis n. sp. Mamet et Roux
Planche 21, figure 1-3

Type de l'espèce. Pl. 21, fig. 1, désigné ici.

Origine du nom. De la formation de Belcher Channel, d'où provient le matériel-type.

Diagnose. Diplopora dont le diamètre externe du thalle varie de 680 à 1080 µm environ. Le diamètre de la cavité centrale varie de 420 à 765 µm et le cortex est relativement réduit avec une épaisseur de 130 à 155 µm. Les pores sont disposés en verticilles superposés; le diamètre du thalle n'est pas modifié au niveau des verticilles. Chaque verticille est composé de faisceaux de pores, ces derniers étant groupés apparemment par quatre; leur diamètre varie de 50 à 70 µm.

Comparaison. Cette espèce, en coupe longitudinale, rappelle **Diplopora americana** décrite par Johnson (1951, p. 25, pl. 8, fig. 5) du Permien du Texas, mais s'en distingue par des dimensions très inférieures. De plus, il ne nous paraît pas certain que **D. americana** appartienne effectivement au genre **Diplopora**: le caractère métaspondyle des verticilles et la disposition de ces derniers ne sont pas observables avec certitude.

Notre espèce ressemble mieux à **Diplopora anatoliana** décrite par Güvenç (1969, p. 450, pl. 10, fig. 5-8, fig.-texte 3) du Permien terminal de Turquie (Taurus), et dont les dimensions du thalle sont comparables, avec des faisceaux de quatre pores également. Toutefois, **D. anatoliana** diffère par des pores de diamètre plus élevé et surtout par un thalle articulé, affecté d'étranglements au niveau des articulations.

Répartition stratigraphique et distribution. Connu uniquement de la formation de Belcher Channel, section du fjord Blind, d'âge asselien. Forme rare provenant de <<grainstones>>.

Échantillons figurés. CGC 61156 à 61158, CGC loc. C-27509. Le type (CGC 61156) et le matériel connexe provient de la section du fjord Blind (ouest, section 2), 51,5 m au-dessus de la base de la section, formation de Belcher Channel, Assélien.

Genre ***Pseudogyroporella*** *Endo, 1959*

Espèce-type. Pseudogyroporella mizziaformis Endo, 1959.

Diagnose originale (traduite de Endo, 1959, p. 183-184). <<Le thalle est largement cylindrique, légèrement ondulant, circulaire en section transversale. Les pores montrent une expansion quelque peu angulaire, trapézoïdale vers l'extérieur, c'est à dire qu'ils montrent la forme caractéristique similaire à celle des pores de **Mizzia velebitana** d'une part, alors qu'ils indiquent également d'autre part quelques caractéristiques du genre **Gyroporella**. Les pores sont presque perpendiculaires à l'extérieur ou légèrement ascendants. La tige centrale est relativement large par rapport au thalle tout entier>>.

Remarque. En créant l'espèce **Pseudogyroporella grandis** du Permien supérieur de Transcaucasie, Korde (1965, p. 278, pl. 58, fig. 5-7) a donné une reconstitution (fig. 56, p. 279) de la forme des rameaux: subcylindriques coniques près de la médulla, et se terminant par une expansion angulaire trapézoïdale plus ou moins arrondie.

Selon Endo, **Pseudogyroporella** occuperait une position intermédiaire entre le genre **Mizzia** duquel il serait dérivé et le genre **Gyroporella**.

Pseudogyroporella mizziaformis Endo, 1959
Planche 21, figures 4-6

1959 **Pseudogyroporella mizziaformis** Endo, D.O., p. 184, pl. 30, fig. 3-4.
1961a **Pseudogyroporella mizziaformis**; Endo, p. 87, pl. 5, fig. 1-3.
1962 **Pseudogyroporella mizziaformis**; Kochansky-Devidé et Milanović, p. 218, pl. 7, fig. 1-3.

Diagnose. Nous rapportons à cette espèce, des exemplaires dont le diamètre externe atteint un maximum de 1675 µm (1225-1675 µm); le diamètre de la cavité interne atteint 1260 µm (740-1260 µm) et l'épaisseur de la gaine calcifiée varie de 190 à 210 µm. Le diamètre maximum des rameaux varie de 160 à 190 µm. La distance comprise entre l'axe de deux rameaux consécutifs atteint 260 µm; les interpores ont une épaisseur variant de 30 à 65 µm.

Il est à noter qu'en coupe transversale, les rameaux ont la plupart du temps un contour hexagonal, caractéristique que l'on retrouve dans le genre **Mizzia** (comparer nos fig. 5 et 6, pl. 21, avec la fig. 2, pl. 5, de Endo, 1961a et avec la fig. 1, pl. 7, de Kochansky-Devidé et Milanović, 1962).

Remarques. L'épaisseur du manchon calcifié et le diamètre maximum des rameaux sont ici légèrement inférieurs à ceux des spécimens de la synonymie. Cependant, la morphologie est identique.

Nos échantillons sont assez semblables à la figure 21 de la planche 4, de Raćz (1966) décrite comme **Pseudoepimastopora? impera**, de la zone à **Prototriticites** du Nord de l'Espagne. Cependant, d'après la diagnose, la forme des rameaux et différente.

Répartition stratigraphique et distribution. Pseudogyroporella n'était connue que du Permien inférieur du Japon et de Yougoslavie: les échantillons japonais proviennent de la partie inférieure de la zone à **Parafusulina** du massif de Hida (Endo, 1959) et du Permien inférieur du district d'Ominagahama (Endo, 1961a). Ceux de Kochansky-Devidé et Milanović ont été figurés de la zone à **Pseudoschwagerina** du Monténégro.

Nos échantillons proviennent de <<grainstones>> de la formation de Nansen, des sections du fjord Otto et de Griesbach. Leur âge varie du Carbonifère supérieur au Permien inférieur.

Échantillons figurés. CGC 61159 et 61161, CGC loc. C-31417; CGC 61160, CGC loc. C-20148.

Genre **Gyroporella** *Gümbel, 1872 emend. Benecke, 1876*

Espèce-type. Gyroporella ampleforata Gümbel, 1872.

Diagnose (d'après Johnson, 1963). Le thalle est allongé, en forme de massue, circulaire ou ovale en section transversale. La cavité interne présente la même morphologie et est relativement développée, par rapport au thalle tout entier. Le cortex est traversé par des rameaux dont la forme est celle d'une baguette de tambour (une mince tige avec une expansion sphérique à son extrémité) et qui sont disposés en verticilles rapprochés. Les sporanges étaient probablement sphériques et développés aux extrémités de quelques-uns des rameaux, dans la partie supérieure du thalle.

D'après Pia (1920), toutes les espèces de **Gyroporella** sont aspondyles, vésiculifères et ont de véritables annulations.

Remarques. On trouvera dans Pia (1920, p. 25 et suiv.) un index des Siphonées verticillées triasiques, avec une liste importante concernant plus particulièrement **Gyroporella**. Les figures 7 et 8 (ibid.) donnent une reconstitution des espèces **G. vesiculifera** Gümbel et **G. maxima** Pia, et une bonne idée de la morphologie du genre. La forme des rameaux de **Gyroporella** est illustrée aux figures 4 et 5 de la planche 8 (ibid.). (Voir également fig. 17.)

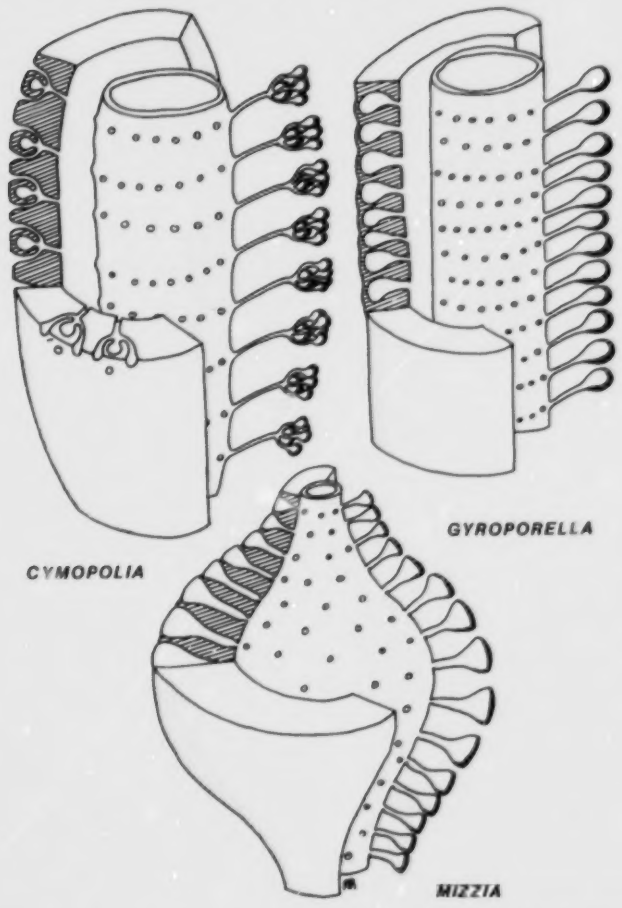


Figure 17. Comparaison de la morphologie des genres **Cymopolia, Gyroporella** et **Mizzia.**

Nous avons exclu du genre **Gyroporella, Gyroporella symetrica** Johnson, 1951 (voir plus haut).

Gyroporella nipponica Endo et Hashimoto, 1955
Planche 22, figures 3-7

1952 **Gyroporella** sp. nov. Konishi, p. 157, pl. 14, fig. 15-16.
1954 **Gyroporella** sp. Endo dans Endo et Kanuma, p. 198, pl. 16, fig. 6.
1955 **Gyroporella nipponica** Endo et Hashimoto, D.O., p. 705-707, fig. 1.
1956 **Gyroporella kwantoensis** Endo, D.O., p. 233, pl. 25, fig. 3-8.
1957 **Gyroporella nipponica;** Endo, p. 287-288, pl. 30, fig. 7-8; pl. 39, fig. 1-6; pl. 44, fig. 1-2.
1957 **Gyroporella kwantoensis;** Endo, p. 289, pl. 39, fig. 7-8.
1959 **Gyroporella nipponica;** Endo, p. 189-190, pl. 32, fig. 4-11; pl. 33, fig. 1-7; pl. 40, fig. 1; pl. 42, fig. 6-7.
1959 **Gyroporella igoi** Endo, D.O., p. 190-191, pl. 34, fig. 1-5; pl. 35, fig. 1-5; pl. 40, fig. 3; pl. 41, fig. 7-8.
1961a **Gyroporella igoi;** Endo, p. 92-93, pl. 8, fig. 5-6; pl. 9, fig. 1-3.
1961a **Gyroporella nipponica;** Endo, p. 91-92, pl. 7, fig. 6-8; pl. 9, fig. 4; pl. 11, fig. 4-9.
1961b **Gyroporella nipponica;** Endo, p. 129-130, pl. 3, fig. 2-5; pl. 4, fig. 6.
1965 **Gyroporella igoi;** Johnson et Kaska, p. 87-88, pl. 3, fig. 5; pl. 4, fig. 5-7.
1966 **Gyroporella igoi;** Johnson et Danner, p. 428, pl. 55, fig. 1-3.
1966 **Gyroporella nipponica;** Johnson et Danner, p. 428-429, pl. 55, fig. 4-5.
1970a **Gyroporella nipponica;** Kochansky-Devidé, p. 216, 242, pl. 24; fig. 1-6.
1972 **Gyroporella igoi;** Homann, p. 206, pl. 6, fig. 42.
1974 **Gyroporella nipponica;** Chuvashov, p. 29-30, pl. 14, fig. 8; pl. 15, fig. 7-8.

Et pour comparaison:
1962 **Gyroporella** cf. **nipponica;** Kochansky-Devidé et Milanović, p. 218, pl. 7, fig. 4.
1966 **Gyroporella** cf. **nipponica;** Rácz, p. 255, pl. 3, fig. 14-17; pl. 4, fig. 18-19.

Diagnose. Gyroporella dont le diamètre externe du thalle varie de 1100 à 3380 µm; le diamètre de la cavité centrale oscille entre 680 et 2580 µm et la gaine calcifiée a une épaisseur de 235 à 390 µm. Dans leur partie la moins épaisse, près de la cavité centrale, les rameaux ont un diamètre de 50 à 95 µm. Ce diamètre atteint 130 à 260 µm dans la partie renflée des rameaux.

Remarques. Endo (1961a) a rapporté à **Gyroporella nipponica:**

1) **Gyroporella** sp. décrite par Konishi (1952) du Permien du Japon;

2) **Gyroporella** sp. décrite par Endo dans Endo et Kanuma (1954, marqué par erreur 1952 dans la liste synonymique dans Endo, 1961a) et provenant du Permien moyen à supérieur du Japon; et,

3) **Gyroporella kwantoensis,** décrite par Endo (1956) du Permien japonais.

Nous rapportons à **G. nipponica, G. igoi** Endo, 1959. Les valeurs données par Endo (1959 et 1961a) sont les suivantes: le diamètre externe, avec 2025 à 2970 µm, varie dans les limites de celui de **G. nipponica;** le diamètre des «pores» est un peu plus élevé dans les valeurs maximales, mais la morphologie des rameaux est semblable à celle de

G. nipponica. Comme l'indique le graphique (fig. 18), établi à l'aide des données de la littérature et des dimensions de nos échantillons, **G. igoi** doit être considérée comme une variante de grande taille de **G. nipponica.**

Gyroporella nipponica est assez voisine de **Gyroporella prisca** décrite par Kochansky-Devidé (1970b) du Moscovien de Yougoslavie. Elle s'en distingue toutefois par la disposition et la forme des rameaux. Chez **G. prisca,** ceux-ci sont très rapprochés et leur forme est subsphérique-biconique, avec un pédoncule très court, voire même absent, alors que les rameaux de **G. nipponica** sont ovoïdes-sphériques, avec une partie pédonculaire bien développée.

Gyroporella omensis Endo, 1961a, du Permien japonais est également très proche de **G. nipponica:** le diamètre externe va de 970 à 1800 µm, le diamètre des rameaux est donné comme variant de 95 à 162 µm. Cependant, les rameaux semblent plus allongés, terminés par des expansions ovoïdes elles-même allongées. Il n'est pas impossible que **G. omensis** représente, à l'opposé de **G. igoi,** une variante moins <<évoluée>>, de plus petite taille de **G. nipponica.** En l'absence de coupes plus convaincantes que celles publiées par Endo (1961a et b), il n'est toutefois guère possible de pousser plus avant la comparaison.

Répartition stratigraphique et distribution. Gyroporella nipponica a été créé par Endo et Hashimoto (1955) du Permien de Hokkaïdo. Par la suite, Endo l'a figuré du Permien inférieur et moyen du Japon. Johnson et Danner (1966) l'ont illustré du Permier supérieur de la Colombie-Britannique et de l'État de Washington. L'espèce a été mentionnée dans le Permien de Yougoslavie (Kochansky-Devidé, 1970a) et dans l'Asselien de l'Oural (Chuvashov, 1974). Quant aux échantillons de Kochansky et Milanović (1962) et Rácz (1966), ils proviennent respectivement du Permien inférieur du Monténégro et de l'Ouralien-Permien du nord de l'Espagne.

Gyroporella igoi a été décrite du Permien inférieur au Permien moyen du Japon (Endo, 1959, 1961a). Elle a été figurée du Permien du Guatemala (Johnson et Kaska, 1965), du Permien supérieur de l'État de Washington (Johnson et Danner, 1966) et du Permien inférieur des Alpes carniques (Homann, 1972).

Dans l'Arctique, ce taxon, le plus abondant parmi les Gyroporelles, provient presque exclusivement des <<grainstones>> du Carbonifère supérieur et du Permien de la formation de Nansen de la section du fjord Otto.

Échantillons figurés. CGC 61174, 61176, 61178, CGC loc. C-31429; CGC 61175 et 61177, CGC loc. C-31430.

Échantillons supplémentaires. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-31435, C-31438, C-31439, et C-31440.

Les deux espèces suivantes sont placées avec doute dans le genre **Gyroporella.** Décrites comme telle par leurs auteurs, elles s'en distinguent cependant par un thalle affecté de constrictions (pour la première) et des rameaux présentant une partie pédonculaire bien développée, surmontés d'excroissances coniques donnant un aspect étoilé caractéristique aux coupes transversales. Il s'agit sans doute d'un nouveau genre, que l'absence de coupes longitudinale et transversale bien conservées ne nous permet pas d'ériger.

*Genre **Gyroporella**? ou taxon nouveau?*
***Gyroporella ? constricta** Kochansky-Devidé, 1970b*
Planche 21, figures 7, 14

1964 **Gyroporella ? constricta** Kochansky-Devidé, p. 513 (nomen nudum).
1970b **Gyroporella constricta;** Kochansky-Devidé, D.C., p. 18-19, pl. 5, fig. 1; pl. 7, fig. 4-7; pl. 9, fig. 3, 5-9; pl. 10, fig. 1-14; pl. 11, fig. 7; pl. 14, fig. 14-17.
1974 ? **Gyroporella dissecta** Chuvashov, D.C., p. 29, pl. 15, fig. 1-5.

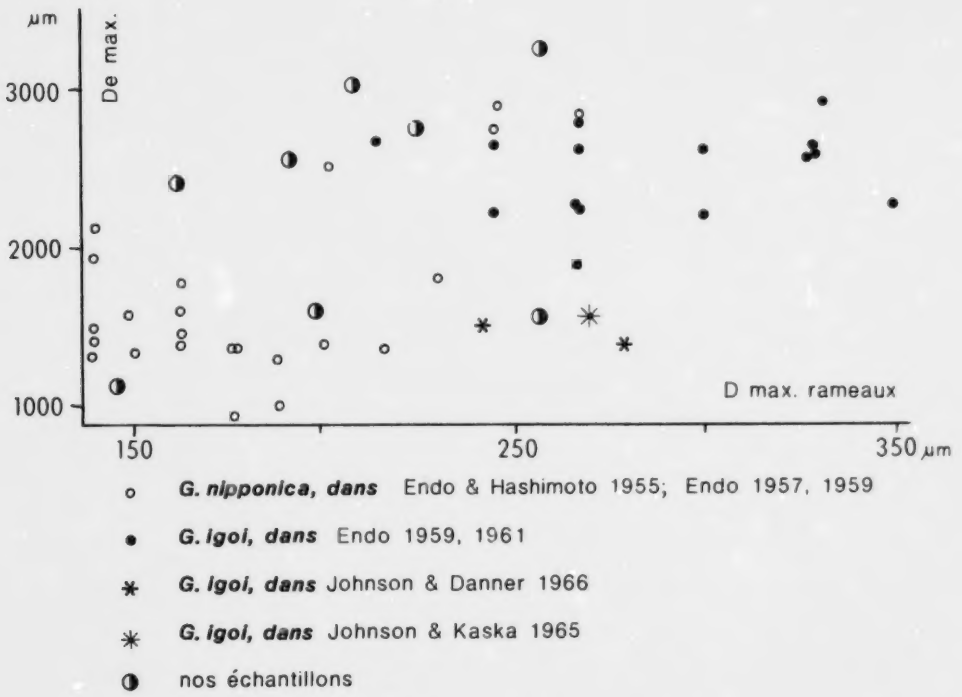


Figure 18. Gyroporella nipponica. Diagramme diamètre externe maximum (De max.)/diamètre maximum des rameaux.

Diagnose (d'après Kochansky-Devidé, 1970b, p. 18). Espèce de petite taille du genre **Gyroporella**?, avec une cellule centrale cylindrique et un manchon calcifié affecté de constrictions, délimitant des segments ovoïdes allongés. Les rameaux vésiculifères sont situés sous les excroissances coniques de la surface du thalle. La paroi relativement épaisse est périodiquement amincie au niveau des constrictions. Il en résulte des segments ovoïdes allongés ou en forme de datte. Les rameaux vésiculifères, relativement espacés, sont de forme variable, en fonction de l'épaisseur du cortex. Ils seraient inclinés par rapport à l'axe de la plante. La surface du manchon est recouverte d'excroissances coniques.

Selon Kochansky-Devidé, le thalle de **Gyroporella constricta** rappelle **Mizzia yabei** (Karpinski), de même que **Mizzia cornuta**, par la présence d'excroissances coniques. Cependant, la forme des rameaux est différente.

Les dimensions de nos échantillons sont les suivantes: le diamètre externe varie de 500 à 1260 µm; le diamètre de la cavité centrale va de 230 à 475 µm (pour des formes n'excédant pas 860 µm de diamètre externe); la longueur des rameaux oscille entre 160 et 190 µm (épaisseur maximum du cortex); l'épaisseur du cortex entre les rameaux atteint 70 à 100 µm environ. La partie pédonculaire des rameaux a une section de 65 µm, alors que la partie renflée a un diamètre de 115 à 185 µm. On compte six à neuf rameaux par verticille.

Remarque. Ces dimensions sont semblables à celles rapportées par Kochansky-Devidé (1970b, tableau p. 19); diamètre externe de 520 à 1350 µm; diamètre interne de 220 à 770 µm (pour les plus grandes formes); diamètre des rameaux de 30 à 65 µm dans la partie pédonculaire, 100 à 200 µm dans la partie dilatée.

Nous rapportons avec doute à cette espèce, **Gyroporella dissecta** Chuvashov, 1974, décrite de l'Asselien de l'Oural moyen: la morphologie du thalle, affecté de constrictions, est fort semblable (comparer en particulier les fig. 1 et 3, pl. 15 de Chuvashov avec les fig. 3-5 et 11, pl. 10 de Kochansky-Devidé, ou les fig. 4-6, pl. 15, du premier auteur avec les fig. 5-9, pl. 9, du second). De plus, les dimensions sont voisines: le diamètre externe varie de 750 à 1000 µm, le diamètre de la partie renflée des rameaux varie de 100 (marqué par erreur 0,01 mm) à 200 µm (identique à **G. constricta**). Chuvashov indique huit à douze rameaux par verticille, mais ce nombre varie selon le niveau de la coupe.

Répartition stratigraphique et distribution. Gyroporella ? constricta a été créée du Moscovien (Kashirien) de Yougoslavie. Comme les autres Gyroporelles de l'Arctique canadien, ce taxon s'observe surtout dans la formation de Nansen de la section du fjord Otto (Sakmarien).

Échantillons figurés. CGC 61162 et 61169, CGC loc. C-31540.

Gyroporella ? clavata Chuvashov, 1974
Planche 21, figures 8-13

1974 **Gyroporella clavata** Chuvashov, D.O., p. 28-29, pl. 14, fig. 1-7.

Diagnose. Nous rapportons ces échantillons à **Gyroporella**? **clavata**, sur la foi de la morphologie et des dimensions: le diamètre externe du thalle varie de 1000 à 1500 µm; le diamètre interne pour les plus petites formes, oscille autour de 530 µm. L'épaisseur de la gaine au niveau des rameaux (longueur des rameaux), va de 185 à 320 µm, alors qu'elle n'excède pas 235 µm entre les rameaux (variation de 145 à 235 µm). Les rameaux ont une partie pédonculaire plus ou moins évasée près de la cavité médullaire et se terminent, vers l'extérieur, par une expansion subsphérique. La termination des rameaux est fréquemment conique. Le diamètre de la partie pédonculaire varie de 80 à 90, à 185 µm, alors que celui de la partie dilatée atteint un maximum voisin de 300 µm (variation de 170 à de 290 à 315 µm). On compte, sur un échantillon, dix à douze rameaux par verticille.

Remarque. Dans sa diagnose, Chuvashov (1974, p. 28) donne les dimensions suivantes: diamètre externe de 1000 à 1500 µm; diamètre interne 500 à 525 µm pour les plus petites formes et 1000 µm pour la plus grande; épaisseur de la paroi, 270 à 350 µm. Le diamètre de la partie pédonculaire des rameaux, varie de 100 à 125 µm; le diamètre de la partie dilatée des rameaux va de 175 à 250 µm. Le nombre de rameaux par verticille est de huit à douze, atteignant 17 pour la plus grande forme.

D'après son auteur, cette espèce se distingue de **Gyroporella nipponica** par le nombre de ses rameaux par verticille: 8 à 12 (maximum 17) au lieu de 20 à 23.

Répartition stratigraphique et distribution. Gyroporella clavata a été créée du Permien inférieur (Asselien) de l'Oural. Comme les autres Gyroporelles de l'Arctique, le taxon est connu dans la formation de Nansen de la section du fjord Otto, où il est restreint au Permien (Artinskien, Sakmarien).

Échantillons figurés. CGC 61163 à 61167, CGC loc. C-31596; CGC 61168, CGC loc. C-31539.

Échantillons supplémentaires. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-31540, C-31546, C-31549, C-31551, C-31591.

Gyroporella sp.
Planche 21, figures 15, 16

Diagnose. Gyroporella de grande taille, caractérisée par un diamètre très élevé des rameaux et par la forme particulière de ces derniers, dont la terminaison est conique, très accentuée. Le diamètre externe du thalle peut être estimé à 1840 µm environ et le diamètre de la cavité centrale, de 1300 à 1470 µm; l'épaisseur du cortex varie de 220 à 260 µm entre les rameaux et la plus grande longueur des rameaux varie de 385 à 445 µm. Le diamètre des rameaux est de 260 à 330 µm dans la partie pédonculaire et de 330 à 370 µm, pouvant atteindre 435 µm, dans la partie dilatée.

Comparaison. Cette espèce ressemble beaucoup, par la morphologie particulière de ses rameaux, à **Gyroporella** sp. figurée par Kochansky-Devidé (1970a, p. 218-219, pl. 7, fig. 9), du Permien de Yougoslavie. Les rameaux ont également une terminaison conique très accentuée; cependant, les dimensions sont inférieures: diamètre externe, 850 à 1200 µm; diamètre interne, 550 à 800 µm, épaisseur du cortex, 130 à 250 µm. Mais surtout, le diamètre des rameaux n'excède pas 130 µm (110-130).

Cette espèce se distingue des autres espèces de **Gyroporella** par le diamètre très important de ses rameaux. Seules **G. igoi** Endo, 1959 et **G. prisca** Kochansky-Devidé, 1970b, ont des rameaux dont le diamètre maximum excède 300 µm. Cependant, la morphologie est différente, non conique.

Nos échantillons peuvent représenter une nouvelle espèce, mais aussi des exemplaires très <<évolués>> de **Gyroporella ? clavata**, dans laquelle les terminaisons des rameaux sont souvent coniques également (voir nos échantillons et celui de Chuvashov, 1974, pl. 14, fig. 2; ou comparer également la fig. 4, pl. 14 de Chuvashov avec notre fig. 16, pl. 21).

Répartition stratigraphique et distribution. <<Grainstones>> de la formation de Nansen, section du fjord Otto, Sakmarien.

Échantillons figurés. CGC 61170 et 61171, CGC loc. C-31539.

Genre ***Clavaporella*** *Kochansky-Devidé et Herak, 1960*

Espèce-type. Clavaporella caliciformis Kochansky et Herak, 1960.

Diagnose originale. <<Les restes fossiles consistent en petits tubes cylindriques quelque peu incurvés, composés de segments qui, parfois, ne sont que lâchement réunis. Les pores sont souvent légèrement ascendants et évasés à leur extrémité distale. Ils sont disposés en verticilles (euspondyles). En fait, la plupart des segments peuvent être considérés comme des <<verticilles composés>> en ce sens que les rameaux, à l'intérieur de chacun d'eux, sont rassemblés à leur partie proximale. Cependant, une certaine irrégularité est fréquemment observée>>.

La morphologie du genre, est précisée dans la diagnose de l'espèce-type (Kochansky-Devidé et Herak, 1960, p. 87) <<... Les segments sont fortement interconnectés. Ils ont la forme d'un calice... Sur chaque segment, on peut distinguer deux parties: la partie supérieure est arrondie, à paroi proportionnellement plus épaisse et percée de nombreux pores. La partie inférieure qui est généralement insérée dans la partie arrondie du segment voisin précédent, a une paroi fine et dépourvue de pores>> (voir reconstitution, fig. 20).

Affinités. Selon Kochansky-Devidé et Herak, **Clavaporella** montre quelques éléments morphologique du genre **Diplopora,** en particulier le groupement des pores. Ceux-ci ne seraient pas disposés en touffes, ce qui laisserait supposer qu'au niveau de ce genre se trouverait l'origine de la métaspondylie. Or, d'après les illustrations mêmes de ces auteurs, celles de Rácz (1966) et nos propres photographies, il apparaît que les pores de **Clavaporella** sont effectivement disposés en touffes (faisceaux de pores) et, de plus, issus d'un vestibule, contrairement à l'opinion de Vachard (1974, p. 1856) qui considérait **Clavaporella** comme non vestibulaire (au même titre qu'**Albertaporella** Johnson, 1966, **Windsoporella** Mamet et Rudloff, 1972 et **Clavaphysoporella** Endo, 1958).

Kochansky-Devidé et Herak (1960) ont par ailleurs souligné la grande ressemblance entre **Clavaporella** et le genre **Clavaphysoporella** Endo, 1958 mais, ils considèrent ce dernier genre comme mal fondé, puisque regroupant un matériel hétérogène.

Clavaphysoporella a été créé par Endo (1958) à propos d'une révision du genre **Physoporella.** Endo a conservé le nom générique de **Physoporella** pour inclure les espèces congénériques avec **Physoporella pauciforata** Gümbel, qui a des pores de type pyriforme (fig.-texte A dans Endo, 1958, p. 266). Il choisit **Physoporella minutula** Gümbel comme type du genre, dont la diagnose originale est la suivante (Endo, p. 266): <<Le thalle est cylindrique, relativement droit et consistant en fines annulations. Il montre quelquefois de légères interannulations. Les pores, relativement élancés et généralement quelque peu dilatés vers l'extérieur, sont inclus dans le corps calcaire, c'est-à-dire qu'ils montrent toutes les caractéristiques du type phloiophore, et ils sont en position modérément ascendante vers l'extérieur. Les pores sont arrangés en verticilles nets qui sont rassemblés en deux ou trois lignes groupées, et forment une apparence de bouquets>> (faisceaux de pores). Johnson (1963) a précisé que ces pores sont étroitement réunis en faisceaux de trois, disposition signalée dans la diagnose originelle de **Physoporella.** La distinction entre les genres ne porterait que sur la forme des pores.

Endo (1958) a également accompli une révision du genre **Physoporella**, mais, en accord avec les conclusions de Kochansky-Devidé et Herak (1960) et de Praturlon (1963) nous ne la prendrons pas en considération. <<Les nombreuses formes décrites par l'auteur japonais sont toutes à reporter au groupe de **Physoporella** ayant des verticilles simples, euspondyles, plus ou moins groupés. Dans le Permien japonais manquent entièrement les formes rattachées au second groupe de **Physoporella**, caractérisées par des branches en verticilles euspondyles, biséries, alternant>>.

Si l'on observe les diverses **Clavaphysoporella** figurées par Endo, on constate que, sous ce nom générique, sont groupées des formes dont le thalle est cylindrique, apparemment non segmenté, ou légèrement annelé et des formes constituées apparemment, à l'image de **Clavaporella**, d'un empilement de segments (commentaire dans Kochansky-Devidé et Herak, 1960, p. 86-87). Ces auteurs ont noté la très grande similitude entre **Clavaporella caliciformis** et **Clavaphysoporella elegantannulata** (Endo dans Endo et Kanuma) 1954, au moins pour les figures 3 et 4 de la planche 17; Endo (1959) pour les figures 5 et 6 de la planche 37 et 7 de la planche 40, et **Clavaphysoporella conforma** Endo, 1958, figures 6 et 7 de la planche 39 (reproduites dans Endo, 1959, pl. 38, fig. 8-9); Endo (1961a) au moins pour les figures 1 à 3 de la planche 13.

Il en va de même, au point de vue morphologique, pour certaines figures de **Clavaphysoporella faceta** Endo, 1958 (pl. 39, fig. 4); Endo (1959) (pl. 37, fig. 9, 11, 13; pl. 38, fig. 1-3; pl. 41, fig. 2-6) et **Clavaphysoporella similis** Endo, 1959 (pl. 38, fig. 4-7); et enfin, **Clavaphysoporella** sp. Endo, 1961a (pl. 3, fig. 6).

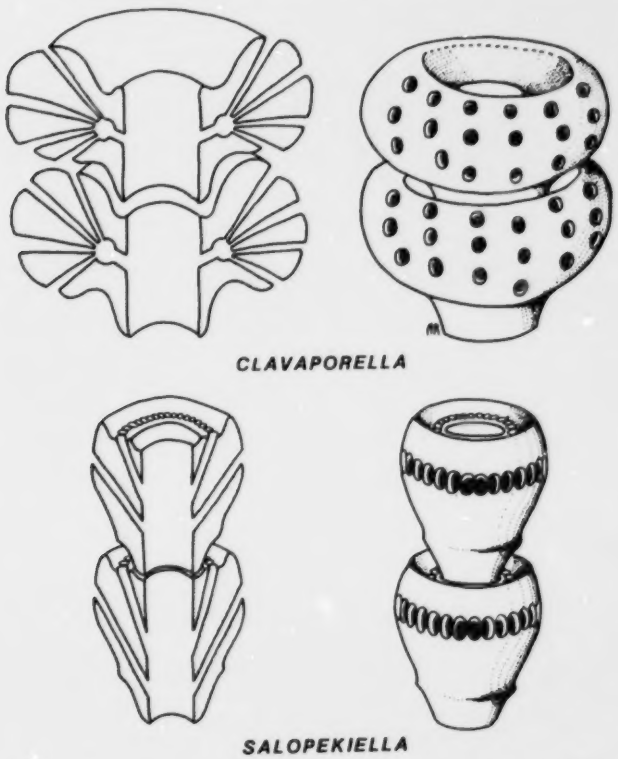


Figure 19. Comparaison de la morphologie des genres **Clavaporella** et **Salopekiella** (ce dernier d'après Milanović, 1965b).

Dans son organisation externe, **Clavaporella** est similaire au genre **Salopekiella** Milanović, 1965a. Il est utile d'établir une comparaison entre les deux genres, car certaines coupes obliques dans **Clavaporella** peuvent prêter à confusion. Le thalle de **Salopekiella** est également constitué d'une succession de segments plus ou moins coniques emboîtés. La différence essentielle entre les deux genres réside dans la disposition des pores. Pour ce qui concerne **Salopekiella**, le schéma est bien indiqué dans la diagnose de l'espèce-type (**Salopekiella velebitana** Milanović, 1965a): <<De la tige principale, se prolongent deux séries de branches disposées en verticilles. Une série de branches a les pores à la partie supérieure en forme de cuvette du segment, l'autre, à la périphérie du segment, généralement aux deux tiers de la hauteur...>> (voir comparaison, fig. 19). Cette différence a été exprimée par Milanović (1965a, p. 380) avec, à nouveau, une référence aux formes de Endo. Chez **Clavaporella** par contre, les pores forment des touffes rayonnant à partir d'un vestibule. Aucun vestibule ou touffe, ou faisceau de pores n'est visible dans le cortex de **Salopekiella**.

Clavaporella reinae Rácz, 1966
Planche 19, figures 1-11; planche 20, figures 1-7

1966 **Clavaporella reinae** Rácz, D.O., p. 253, pl. 1, fig. 2-5; pl. 2, fig. 6.

Diagnose. Le thalle est droit, constitué d'une succession de segments de forme ovoïde-conique. La partie supérieure de chaque segment est arrondie et contient les faisceaux de pores, disposés en verticilles. La partie inférieure a une paroi moins épaisse, forme la pointe du cône renversé et est dépourvue de pores; elle s'engage dans la partie supérieure arrondie du segment précédent. La cavité centrale est subcylindrique, avec de très légères expansions au niveau de la jonction de deux segments.

Les pores sont disposés en faisceaux, localisés à la partie supérieure arrondie de chaque segment. Chaque faisceau de pores diverge à partir d'un vestibule qui correspond à des expansions de la médulla. Chaque vestibule peut être divisé en deux parties: une partie subcylindrique, suivie d'une expansion subsphérique d'où partent les pores simples, droits, rayonnants, plus ou moins évasés à leur extrémité distale.

Le diamètre maximum du thalle, mesuré au sommet des verticilles, varie de 1000 à 1500 µm. Aux points de jonction des segments, le diamètre du manchon calcaire varie de 525 à 840 µm. Le diamètre de la cavité centrale va de 320 à 710 µm. Au niveau des faisceaux de pores, l'épaisseur du cortex est de 340 à 580 µm. La hauteur des segments, mesurée dans la cavité médullaire, atteint 710 µm pour les individus de grande taille. Le diamètre des pores oscille de 25 à 50 ou 60 µm, pouvant atteindre 80 à 100 µm dans les parties externes. Sur plusieurs échantillons, les dimensions des vestibules ont pu être mesurées: 50 µm pour la partie subcylindrique interne, 90 à 100 µm pour la partie renflée subsphérique. Toutes ces dimensions concordent assez étroitement avec celles de Rácz (1966, tabl., p. 253).

Remarque. Comme l'a signalé l'auteur du taxon, **Clavaporella reinae** est très semblable à **Clavaporella caliciformis**, mais présente des dimensions nettement supérieures, deux fois plus élevées environ.

Les dimensions de **Clavaporella reinae** sont également très proches de celles de **Clavaphysoporella conforma** telle qu'elle est figurée par Endo (1958, 1959); **C. conforma** de Endo (1961a) étant plus proche, par ses dimensions, de **Clavaporella caliciformis**. Cependant, la forme des verticilles est arrondie symétrique et non ovoïde-conique. Il en est de même pour **Clavaphysoporella faceta** Endo (1958 et 1959, sauf pour les exemplaires non segmentés) et **Clavaphysoporella similis** Endo, 1959. Le seul exemplaire qui pourrait être rangé au voisinage de **Clavaporella reinae** est **Clavaphysoporella** sp. Endo, 1961a (p. 104-105, pl. 13, fig. 6) à propos duquel Endo avait déjà noté la forme particulière des segments.

Répartition stratigraphique et distribution. **Clavaporella reinae** a été créée du Moscovien supérieur du Nord de l'Espagne. Dans l'Arctique canadien, tous les échantillons décrits proviennent de la section du nord du fjord Otto, de la formation de Nansen, où l'espèce s'observe du Moscovien au Carbonifère supérieur.

Échantillons figurés. CGC 61135, 61136, 61138, 61141, 61152, CGC loc. C-31417; CGC 61137, 61139, 61140, 61146, 61147, 61150, 61151, CGC loc. C-31252; CGC 61142, CGC loc. C-106040; CGC 61143, 61148, CGC loc. C-31257; CGC 61145, CGC loc. C-31438; CGC 61149, CGC loc. C-31353.

Échantillons supplémentaires. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-31365 et C-31449. Ruisseau Girty: CGC loc. C-106019.

Rhodophycophyta Papenfuss, 1946

Famille Ungdarellaceae Maslov, 1956
Sous-famille Stacheiinae Loeblich et Tappan, 1961

On trouvera dans Mamet et Roux, 1977 (p. 218-219) un schéma d'organisation des Stacheiinae et une définition précise des termes structuraux.

*Genre **Stacheia** Brady, 1876*

Espèce-type. Stacheia marginulinoides Brady, 1876.

Diagnose. Le thalle est régulier, cylindrique ou fusiforme, encroûtant autour d'un support central vertical, ou plus irrégulier, en fonction de la forme du fragment-support. Les éléments horizontaux, dont le départ est toujours tourné vers le haut, forment des planches qui déterminent une succession de laminae arquées, embrassantes les unes sur les autres. Les éléments verticaux, perpendiculaires aux planchers et sensiblement de même épaisseur, délimitent des cellules régulières subquadratiques ou quadrangulaires allongées verticalement et subcarrées, d'agencement général concentrique en coupe transversale. L'insertion des files cellulaires est oblique sur le support central, l'obliquité étant dirigée vers la partie supérieure. La muraille calcaire est claire, jaunâtre, hyaline (voir reconstitution du thalle dans Mamet et Roux, 1977, fig. 3, p. 220).

Remarque. Les taxa suivants doivent être exclus du genre **Stacheia**:

1) **Stacheia fusiformis** Brady, 1876 (p. 114, pl. 8, fig. 12 à 16) et Brazhnikova, 1956 (p. 50, pl. 2, fig. 2; pl. 10, fig. 9?) rapporté au genre **Fourstonella** Cummings, 1955;

2) **Stacheia** ? sp. Mamet et Armstrong, 1972 (fig. 4H) et Petryk et Mamet, 1972 (pl. 7, fig. 7) rapporté au genre **Mametella** Brenckle, 1977a; et,

3) **Stacheia** ? **skimoensis** Mamet et Rudloff, 1972 (p. 89, pl. 6, fig. 3 à 6); Mamet, 1976 (pl. 82, fig. 3); Armstrong et Mamet, 1977 (p. 105, pl. 37, fig. 1 à 13; pl. 38, fig. 1); Mamet et Roux, 1977 (p. 222, pl. 1, fig. 5 à 13; pl. 2, fig. 1) rapporté également au genre **Mametella**.

Stacheia marginulinoides Brady, 1876
Planche 23, figures 1-2

1876 **Stacheia marginulinoides** Brady, D.O., p. 112-113, pl. 7, fig. 16-21.
1876 **Stacheia pupoides** Brady, D.O., p. 115, pl. 8, fig. 17-27.
1956 **Stacheia** aff. **pupoides**; Brazhnikova, p. 49, pl. 2, fig. 7.
1977 **Stacheia marginulinoides**; Mamet et Roux, p. 221, pl. 1, fig. 3-4; pl. 5, fig. 1-2.
1977 **Stacheia marginulinoides**; Vachard dans Perret et Vachard, p. 29, pl. 5, fig. 1, avec doute.
1977b **Stacheia** sp. Brenckle, pl. 4, fig. 8.
1983b **Stacheia marginuloides**; Mamet et Roux, p. 81, pl. 8, fig. 16.

Diagnose. **Stacheia** de forme régulière, subcylindrique ou fusiforme, dont le thalle est constitué par une succession de quelques laminae (6 à 8) arquées, régulières et embrassantes. La hauteur des laminae varie de 45 à 65 µm. La largeur des cellules atteint 20 à 25 µm; la paroi délimitant les cellules (éléments verticaux) est très fine, de l'ordre de 4 à 8 µm, la paroi délimitant les laminae de cellules est plus épaisse avec 12 µm en moyenne.

Remarques. Ces valeurs sont presque identiques à celles de **Stacheia marginulinoides** décrit par Mamet et Roux (1977) du Viséen supérieur et du Namurien inférieur de la mer Téthys (Allemagne de l'Ouest et Grande-Bretagne). **Stacheia marginulinoides** et **Stacheia pupoides** sont considérés comme représentant deux stades de développement d'une même espèce, par Mamet et Roux (1977, discussion p. 221).

Vachard dans Perret et Vachard (1977, p. 29, pl. 5, fig. 1) a décrit un **Stacheoides marginulinoides** du Namurien inférieur (<<Serpoukhovien>>) des Pyrénées, que nous maintenons avec doute dans cette espèce. L'épaisseur des parois délimitant les laminae de cellules (10 µm) et celle des parois délimitant les cellules (les <<piliers>> de Vachard; 5 µm environ) sont comparables avec celles du taxon de Brady, mais la hauteur des laminae de cellules (<<espace interlaminaire>> de Vachard) est plus élevée, avec un maximum de 100 µm. Cependant, l'illustration de Vachard ne permet guère de conclure. Par l'aspect plus ou moins arrondi de la paroi extérieure de certaines cellules (partie droite de l'illustration de Vachard), il pourrait tout aussi bien s'agir d'un **Parastacheia** Mamet et Roux, 1977.

Enfin, nous rapportons à **Stacheia marginulinoides** une coupe transversale figurée comme **Stacheia** sp. par Brenckle (1977b, pl. 4, fig. 8) du Namurien de l'Arkansas et dont les dimensions sont les suivantes: l'épaisseur des éléments horizontaux atteint un maximum de 10 à 15 µm; l'épaisseur des murs verticaux, 5 µm en moyenne.

Répartition stratigraphique et distribution. Le taxon est connu du Viséen-Namurien de la mer Téthys et il a été récemment décrit aux État-Unis.

Dans l'Arctique canadien, le taxon est rare dans les <<packstones>> et <<grainstones>> de la formation d'Otto Fiord où il s'observe jusque dans le Namurien-Moscovien.

Échantillons figurés. CGC 61179, CGC loc. C-31020; CGC 61180, CGC loc. C-80202.

Échantillons supplémentaires. Col van Hauen: CGC loc. C-10692. <<Section de l'hélicoptère>>: CGC loc. C-31073, C-31077 et C-31078. Section au voisinage du ruisseau Girty: CGC loc. C-20557, C-20559 et C-20561. Ruisseau Girty: CGC loc. C-20390 à C-20395, C-20414, C-31931 et C-20460.

Genre ***Fourstonella*** *Cummings, 1955*

Espèce-type. Stacheia fusiformis Brady, 1876.

Diagnose. Thalle très régulier, fusiforme symétrique, encroûtant autour d'un support axial. Les éléments horizontaux délimitent des laminae de cellules peu épaisses et nombreuses, disposées en longues files curvilignes subparallèles, régulièrement chevauchantes.

Les éléments verticaux, perpendiculaires aux éléments horizontaux et sensiblement de même épaisseur, délimitent de petites cellules quadratiques ou quadrangulaires régulières et chevauchantes. L'insertion des files cellulaires est oblique sur le support; la muraille calcaire est claire, jaunâtre, hyaline (reconstitution dans Mamet et Roux, 1977, fig. 4, p. 222).

Fourstonella sp.
Planche 23, figure 3

Diagnose. Fourstonella caractérisée par la hauteur des rangées de cellules, qui s'accroît depuis les stades jeunes jusqu'aux stades plus avancés. La plus grande longueur du thalle atteint 2190 µm pour une largeur de 960 µm; la hauteur des rangées de cellules (largeur des files cellulaires) varie de 15 à 25 µm dans les stades jeunes à de 30 à 45 µm dans les stades avancés. La paroi délimitant les rangées de cellules atteint un maximum de 15 µm et la largeur des cellules n'excède pas 30 µm.

Comparaison. Diffère de **Fourstonella fusiformis** (Brady) 1876, par la hauteur variable, suivant la position, des rangées de cellules. Diffère également de **Fourstonella irregularis** Mamet et Roux, 1977, par son thalle parfaitement régulier. Il s'agit probablement d'une nouvelle espèce, mais nous ne possédons qu'une seule coupe du taxon.

Répartition stratigraphique et distribution. Notre échantillon unique provient de la formation de Nansen, de la section du ruisseau Girty. Jusqu'à présent, **Fourstonella** n'était connue que du Viséen-Namurien. Notre échantillon étend cette répartition stratigraphique jusqu'au Moscovien.

Échantillon figuré. CGC 61181, CGC loc. C-20557.

Genre ***Stacheoides*** *Cummings, 1955*

Espèce-type. Stacheia polytrematoides Brady, 1876.

Diagnose. Le thalle est encroûtant, irrégulier, subsphérique et orné d'apophyses ou de mamelons externes plus ou moins développés correspondant au fragment-support. Le tissu est constitué de cellules très irrégulières, délimitées par des parois de calcite jaunâtre, hyaline, d'épaisseur variable et qui représentent les éléments horizontaux et les éléments verticaux. Les cellules irrégulières sont disposées grossièrement en files anastomosées, subparallèles ou subconcentriques dans les parties internes du thalle ou autour du fragment-support. On trouvera une discussion du genre et une reconstitution du thalle de **Stacheoides** dans Mamet et Roux (1977, p. 224 et fig. 5).

Remarque. Termier, Termier et Vachard (1977c, p. 150), ont créé le genre **Sinustacheoides** (espèce-type **Stacheoides meandriformis** Mamet et Rudloff, 1972), qui différerait de **Stacheoides** <<par l'absence d'orientation radiale ou concentrique des éléments squelettiques>>. Or, cette absence d'orientation nette des éléments structuraux est précisement une des caractéristiques du genre **Stacheoides**, dans lequel les files de cellules sont toujours grossièrement subparallèles ou subconcentriques. **Sinustacheoides** représente l'épithalle de **Stacheoides meandriformis** avec lequel il est synonyme (Mamet et Roux, 1978b).

Stacheoides meandriformis apparaît comme le plus irrégulier des **Stacheoides**, dans lequel les éléments structuraux sont disposés sans ordre, bien qu'une différenciation périthallique en cellules ordonnées soit suggérée par les figures 10 et 11 de la planche 7 de Mamet et Rudloff (1972). (Voir également fig. 13, pl. 3, dans Mamet et Roux, 1977).

Un début d'agencement concentrique ou en files de cellules subparallèles s'observe chez **Stacheoides tenuis**, mais l'anastomose des files est évidente. La forme la plus évoluée de **Stacheoides** est représentée par **Stacheoides polytrematoides** (Brady) 1876, dans lequel la zone hypothallique montre des cellules disposées en un fin lacis irrégulier subconcentrique, à la manière de **Stacheoides tenuis**, tandis qu'à la zone périthallique les cellules, plus allongées, ont tendance à se disposer parallèlement aux parois, à la manière des cellules de **Pseudostacheoides** Petryk et Mamet, 1972 (voir Mamet et Roux, 1977, p. 224-225). **Stacheoides polytrematoides** pourrait apparaître comme une forme de transition entre **Stacheoides** et **Pseudostacheoides**.

Ont été exclus du genre **Stacheoides:**

1) **Stacheoides tenuis** Rich, 1974 (pl. 4, fig. 5 et 21) rapporté au genre **Cuneiphycus** (Mamet et Roux, 1977);
2) **Stacheoides tenuis** Malakhova, 1975, pars (p. 86, pl. 8, fig. 2 seulement, non 1, 3-4) rapporté au genre **Epistacheoides** (Mamet et Roux, 1977);
3) **Stacheoides** cf. **papillata** Vachard dans Termier, Termier et Vachard, 1975 (p. 85, pl. 10, fig. 7) rapporté au genre **Epistacheoides** (Mamet et Roux, 1977); et
4) **Stacheoides tenuis** Brenckle, 1977b (pars, pl. 4, fig. 15 seulement, non 13-14) rapporté au genre **Asphaltinella** (Mamet et Roux, 1978b).

Stacheoides tenuis Petryk et Mamet, 1972
Planche 23, figures 4-7

1969 Algue? Conil et coll., pl. 1, fig. 3.
1972 **Stacheoides tenuis** Petryk et Mamet, D.O., p. 787, pl. 6, fig. 1-6; pl. 7, fig. 1-6.
1972 **Stacheoides tenuis**; Mamet et Rudloff, p. 90, pl. 7, fig. 4-8.
1974 **Stacheoides tenuis**; Rich, pars, p. 371, pl. 4, fig. 1-3, 4? non 5 et 21.
1975 **Stacheoides tenuis**; Malakhova, pars, p. 86, pl. 8, fig. 4, non 1-3.
1975 ?non **Stacheoides tenuis**; Vachard dans Termier, Termier et Vachard, p. 84-85, pl. 10, fig. 6.
1976 **Stacheoides tenuis**; Mamet, pl. 30, fig. 3; pl. 32, fig. 2; pl. 35, fig. 2; pl. 67, fig. 2.
1976 **Stacheoides** aff. **tenuis**; Bogush et Yuferev, pl. 6, fig. 2.
1977 **Stacheoides tenuis**; Mamet et Roux, p. 225, pl. 2, fig. 10-14.
1977 **Stacheoides tenuis**; Armstrong et Mamet, p. 106, pl. 38, fig. 8-10.
1977 **Stacheoides tenuis**; Vachard dans Perret et Vachard, p. 116, pl. 5, fig. 6.
1977b **Stacheoides tenuis**; Brenckle, pars, pl. 4, fig. 13-14, non 15.
1977c **Stacheoides tenuis**; Termier, Termier et Vachard, p. 150, pl. 5, fig. 10.
1978 Rhodophyte (?) alga George, pl. 15, fig. 2.
1983 **Stacheoides** aff. **S. tenuis**; Groves, p. 28, pl. 7, fig. 2, 4, 6, 8.
1983b **Stacheoides tenuis**; Mamet et Roux, p. 83, pl. 8, fig. 15.

Diagnose. Thalle subréticulé dans lequel les planchers (éléments horizontaux) forment des laminae grossièrement concentriques et les murs (éléments verticaux) délimitent des cellules très irrégulières, en files anastomosées. Les éléments structuraux, qui forment un lacis très irrégulier de fins filaments de calcite jaunâtre, ont une épaisseur de 6 à 10 µm. Ils sont souvent épaissis par la recristallisation. L'épaisseur des cellules varie de 12 à 25 µm, et peut atteindre 30 à 40 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. L'espèce était connue d'Eurasie et d'Amérique du Nord (microflore <<cosmopolite>>) tant du Viséen que du Namurien.

Cette répartition stratigraphique doit être complètement révisée, à cause de la présence de l'espèce tant dans le Carbonifère moyen que dans le Permien du territoire du Yukon. Dans l'Arctique canadien, le taxon est présent dans le Carbonifère moyen (Namurien-Moscovien) des formations de Nansen et d'Otto Fiord.

Échantillons figurés. CGC 61182 et 61185, CGC loc. C-64889; CGC 61183, CGC loc. C-65037; CGC 61184, CGC loc. C-64886.

Échantillons supplémentaires. Ruisseau Little Fish: CGC loc. C-64908.

Stacheoides meandriformis Mamet et Rudloff, 1972
Planche 23, figures 8-11

1972 **Stacheoides meandriformis** Mamet et Rudloff, D.O., p. 90, pl. 7, fig. 9-15.
1976 **Stacheoides meandriformis**; Mamet, pl. 27, fig. 1-3; pl. 30, fig. 3.
1977 **Stacheoides** ? **meandriformis**; Armstrong et Mamet, p. 106, pl. 38, fig. 3-4.
1977c **Sinustacheoides meandriformis**; Termier, Termier et Vachard, p. 151, pl. 5, fig. 1-2, 4-6; pl. 6, fig. 7.

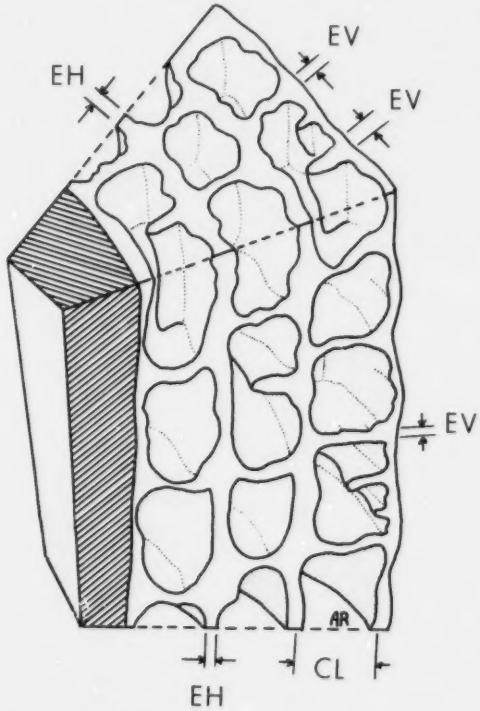


Figure 20. Reconstitution d'une partie du thalle de **Stacheoidella spissa.**

Diagnose. Thalle encroûtant dont le tissu, très irrégulier, détermine des cellules méandriformes elles-mêmes très irrégulières. Des canaux nombreux peuvent parcourir le thalle. L'épaisseur des filaments du réseau ne semble guère excéder 20 µm. Les valeurs mesurées atteignant 50 et 65 µm correspondent à des épaississements dus à la recristallisation ou à des portions de coupes obliques dans les éléments structuraux.

Remarque. Termier, Termier et Vachard (1977c, p. 151) ont mis en synonymie avec **Stacheoides meandriformis, Stacheoides** cf. **papillata** figuré par Termier, Termier et Vachard (1975, p. 85, pl. 10, fig. 7). L'illustration, par ailleurs peu convaincante de ce taxon, paraît davantage représenter la partie centrale d'un thalle d'**Epistacheoides connorensis.**

Répartition stratigraphique et distribution. Mer Téthys et Amérique du Nord. Connue du Viséen au Moscovien. Les microflores de l'Arctique canadien étendent cette distribution jusqu'au Permien inférieur; présente dans les formations de Nansen et d'Otto Fiord du Carbonifère moyen au Sakmarien. Dans le Yukon, présente dans le Carbonifère moyen.

Échantillons figurés. CGC 61186, CGC loc. C-20195; CGC 61187, CGC loc. C-106043; CGC 61188, CGC loc. C-20049; CGC 61189, CGC loc. C-64896.

Échantillons supplémentaires. Ruisseau Arthaber: CGC loc. C-20052.

Genre **Stacheoidella** n. gen. Mamet et Roux

Type du genre. Stacheoides ? **spissa** Petryk et Mamet, 1972.

Diagnose. Stachéiine encroûtante, de morphologie irrégulière à complètement irrégulière, les files de cellules épousant la forme du support. Disposition en files relativement parallèles, non anastomosées. Différentiation péri-hypothallique marquée, l'hypothalle étant toujours réduit: il apparait comme composé de cellules subsphériques, les cellules périthalliques étant beaucoup plus irrégulières. Paroi jaunâtre, claire, d'apparence hyaline.

Remarque. Le genre diffère de **Stacheoides** proprement dit par la disposition des files de cellules, la forme des cellules de l'hypothalle et par sa morphologie.

Lorsque le fragment support est cylindrique (originellement une Phaeophycophyte?) et est dissous, les **Stacheoidella** en coupes axiales se présentent comme de grandes couronnes subcirculaires de files de cellules. Cette disposition en grande couronne s'observe également chez **Asphaltinella**? **bangorensis** (comparer avec Mamet et Roux, 1978b, pl. 4, fig. 12 et 14).

Une section quelconque dans le périthalle de **Stacheoidella** n'est pas différentiable d'une coupe oblique dans un **Stacheoides.**

Répartition stratigraphique et distribution. Genre apparemment restreint à l'Amérique du Nord (Midcontinent, Cordillères, Arctique). Viséen à Moscovien.

Stacheoidella spissa (Petryk et Mamet) 1972
Planche 23, figure 12

1972 **Stacheoides** ? **spissa** Petryk et Mamet, D.O., p. 785, pl. 5, fig. 1-7.
1972 **Stacheoides** ? **spissa**; Mamet et Rudloff, p. 90, pl. 7, fig. 16-17.
1976 **Stacheoides** ? **spissa**; Mamet, pl. 50, fig. 1-2.
1983 **<<Stacheoides>> spissa**; Groves, p. 28-29, pl. 8, fig. 1-4.

Voir, pour comparaison:

1972 **Stacheoides** ? cf. **S.** ? **spissa** Petryk et Mamet, p. 785, pl. 5, fig. 8.

Diagnose originale (Petryk et Mamet, 1972, p. 785). <<La structure est laminaire, continue et réticulée, résultant d'éléments verticaux ou partitions bien développées, en laminations resserrées. Les partitions apparaissent comme rompues, produisant par là des cellules irrégulières. Les éléments verticaux et horizontaux sont apparemment similaires, différant essentiellement dans leur orientation et leur continuité, mais pas dans leur microstructure. Chaque couche est rendue distincte par la présence d'un recouvrement extrêmement fin de matériel sombre à la base de chaque couche ou cellule primaire, successive. La paroi est jaunâtre, claire, d'apparence hyaline>> (voir reconstitution d'une partie du thalle à la fig. 20).

Nous rapportons à cette espèce un exemplaire dont l'épaisseur des cellules laminaires (allongement radial) atteint un maximum de 25 à 50 µm. Les valeurs les plus faibles qui ont été relevées sont 12 à 18 µm. Les éléments horizontaux et les éléments verticaux ont sensiblement la même épaisseur: 6 à 10 µm, pouvant atteindre 12 à 15 µm.

Remarques. En ce qui concerne la hauteur des cellules laminaires, ces dimensions sont en général inférieures à celles qui ont été données pour **Stacheoides** ? **spissa** par Petryk et Mamet (1972) ou Mamet et Rudloff (1972). Elles sont, de même, encore inférieures à celles de **Stacheoides** ? cf. **S.** ? **spissa** Petryk et Mamet (1972). Toutefois, d'une part, les épaisseurs des éléments horizontaux et verticaux sont comparables; d'autre part, les illustrations originales de Petryk et Mamet montrent des cellules dont la hauteur n'excède pas 16 à 20 µm. Il ne faut pas perdre de vue que la calcification est très poussée et marque souvent la structure cellulaire (Mamet et Rudloff, p. 90) entraînant par là une réduction des dimensions mesurables des cellules.

Comme l'ont indiqué Petryk et Mamet (1972, p. 785), **Stacheoidella spissa** est comparable, à maints égards, à **Stacheoides polytrematoides** (Brady), tel qu'il a été réillustré par Cummings (1955, p. 344, fig. 2-3). Il en est de même avec les figures 7 et 8 de Cummings. Dans la description de cette espèce, Cummings a reconnu, comme caractéristiques distinctives, la forme générale et le nombre et la configuration des protubérances, faisant remarquer qu'il y avait des protubérances mamelonnées relativement rares, en comparaison avec **Stacheoides papillata** Cummings, 1955, qui a des structures de surface relativement plus petites, plus nombreuses, lobées, coniques ou subconiques.

Termier, Termier et Vachard (1977c) ont mis **Stacheoides** ? **spissa** et **Stacheoides polytrematoides** en synonymie. Ces deux espèces nous paraissent au contraire différentes, tant par la forme et l'agencement des cellules, que par l'amorce de différenciation tissulaire; l'appartenance même de la première espèce à **Stacheoides** reste douteuse.

Répartition stratigraphique et distribution. Forme endémique à l'Amérique du Nord. Originellement connue du Viséen au Namurien. Sa présence dans la formation d'Otto Fiord, étend la biozone au Moscovien.

Échantillon figuré. CGC 61190, CGC loc. C-21230.

*Genre **Epistacheoides** Petryk et Mamet, 1972*

Espèce-type. Epistacheoides nephroformis Petryk et Mamet, 1972.

Diagnose. Le thalle est encroûtant, irrégulier, de forme souvent étoilée pouvant présenter plusieurs centres de croissance. Le tissu est différencié en un hypothalle vésiculeux parfois absent et un périthalle généralement bien

développé, subdivisé en cellules radiales, perpendiculaires à la paroi extérieure. La muraille est en calcite jaunâtre, hyaline (voir reconstitution du genre dans Mamet et Roux, 1977, fig. 7, p. 227).

Remarque. Nous rapportons au genre **Epistacheoides:**

1) **Petschoria elegans** Chanton, 1964 (p. 568-570, pl. 17, fig. 8, 10-11, fig.-texte 3; non **Petschoria elegans** Korde, 1951, p. 180, pl. 1, fig. 5);

2) **Ungdarella maslovi** Chanton-Güvenç, 1972 (pl. 13, fig. 2; non **Ungdarella maslovi** Chanton 1965, p. 407, pl. 8, fig. 4, 6);

3) **Ungdarella** sp. 1 Chuvashov, 1974 (p. 31, pl. 19, fig. 1-2);

4) **Stacheoides tenuis** Malakhova, 1975 (pars, p. 86, pl. 8, fig. 2, non 1, 3-4);

5) **Stacheoides** cf. **papillata** Vachard dans Termier, Termier et Vachard, 1975 (p. 85, pl. 10, fig. 7); et

6) le genre **Dromastacheoides** Vachard dans Perret et Vachard 1977 (espèce type **Dromastacheoides wilsoni** = **Epistacheoides nephroformis**; voir discussion dans Mamet et Roux, 1978b).

Il est nécessaire ici d'ouvrir une parenthèse à propos du genre **Roquesselsia** Termier, Termier et Vachard, 1977c (espèce-type **Roquesselsia radians** Termier, Termier et Vachard, 1977c), décrit comme étant un <<Aoujgaliidae fixé à réseau squelettique constitué par des lamelles radiales disposées en rangées longitudinales... Le squelette est formé par des lamelles calcaires. En section transverse, elles adoptent une disposition radiale... En section longitudinale, elles sont parallèles les unes aux autres. En section tangentielle, elles s'ordonnent en rangées longitudinales... Les lamelles ont un allongement centrifuge, le plus souvent continu, mais parfois interrompu; on a alors, localement, apparence de couches concentriques comme chez **Epistacheoides**...>>.

Or, les illustrations représentent une structure typique d' **Epistacheoides:** le périthalle, bien individualisé, est formé d'une ou plusieurs couches d'éléments horizontaux, subdivisés en cellules radiales séparées par des cloisons épaisses. L'hypothalle, distinct lui aussi, est constitué d'éléments horizontaux disposés en longues files parallèles ou subparallèles aux parois extérieures, et délimitant des cellules hypothalliques de même morphologie.

De plus, si le <<squelette>> de **Roquesselsia** était constitué de lamelles radiales en rangées longitudinales, en coupe axiale, sur les marges de l'organisme, ces lamelles apparaîtraient comme de longs filaments et, à la limite, comme une surface, si la coupe est parfaitement axiale au niveau d'une lamelle et si ces dernières sont continues, ce qui semble être le cas si l'on observe la figure 3 de la planche 7, de Termier, Termier et Vachard (1977c).

Contrairement à la reconstitution (fig. 20) par les auteurs, les illustrations montrent deux séries d'éléments structuraux superposées et non une seule qui serait localisée à la périphérie de l'organisme. Les filaments allongés dans les parties centrales du thalle correspondent non pas à une coupe tangentielle dans les lamelles, mais bien à des filaments hypothalliques, distincts évidemment des éléments horizontaux du périthalle.

Comme nous l'avons mentionné, cette morphologie est caractéristique du genre **Epistacheoides;** il n'est donc pas nécessaire de créer un nouveau genre. De plus, l'orientation des éléments horizontaux et par conséquent des cellules de l'hypothalle est caractéristique de l'espèce **Epistacheoides chantoni** Mamet et Roux, 1977, à laquelle nous rapportons le genre **Roquesselsia** et son espèce **Roquesselsia radians** (les dimensions des éléments structuraux sont sensiblement identiques; pour la morphologie, comparer en particulier les figures 3 et 5 de la planche 7 de Termier, Termier et Vachard, 1977c, avec les figures 14 et 16 de la planche 5, de Mamet et Roux, 1977).

Epistacheoides connorensis Mamet et Rudloff, 1972
Planche 24, figures 4-13

1972 **Epistacheoides connorensis** Mamet et Rudloff, D.O., p. 89, pl. 6, fig. 9-11.
1974 **Epistacheoides connorensis;** Rich, p. 372, pl. 4, fig. 6-14, 16.
1974 **Ungdarella** sp. 1 Chuvashov, p. 31, pl. 19, fig. 1-2?
1975 **Stacheoides tenuis;** Malakhova, pars, p. 86, pl. 8, fig. 2, non 1, 3-4.
1975 **Stacheoides** cf. **papillata;** Vachard dans Termier, Termier et Vachard, p. 85, pl. 10, fig. 7.
1975 **Epistacheoides** cf. **connorensis;** Vachard dans Termier, Termier et Vachard, p. 85, pl. 10, fig. 8-9, texte-fig. 18.
1976 **Epistacheoides connorensis;** Mamet, pl. 27, fig. 4; pl. 48, fig. 3.
1977 **Epistacheoides connorensis;** Mamet et Roux, p. 228, pl. 5, fig. 8-13.
1977c **Epistacheoides connorensis;** Termier, Termier et Vachard, p. 158-159, pl. 7, fig. 4, texte-fig. 19.
1977c ? **Epistacheoides** (?) **richi,** D.O., Termier, Termier et Vachard, p. 156-157, pl. 7, fig. 2, texte-fig. 17-18.
1978 **Epistacheoides connorensis;** Jansa, Mamet et Roux, p. 1436, pl. 2, fig. 14.
1978b **Epistacheoides connorensis;** Mamet et Roux, p. 82, pl. 5, fig. 15-20; pl. 6, fig. 4-10.
1981 **Dromastacheoides topi** Vachard, D.O., p. 316-317, pl. 19 (pars), fig. 1-3, 4?, 5-8, 9?, 11, pl. 20, fig. 1, 2, 6-7, 9?
1983b **Epistacheoides connorensis;** Mamet et Roux, p. 84, pl. 8, fig. 1-5.

Diagnose. Le thalle est encroûtant, irrégulier, ramifié. La différenciation tissulaire est peu accentuée: les éléments horizontaux qui forment le tissu sont disposés en couches superposées et subdivisés en cellules radiales remplies de micrite sombre, perpendiculaires aux parois extérieures. Au centre du thalle, les éléments horizontaux sont souvent irréguliers. L'épaisseur de ces éléments horizontaux varie de 16 à 38 µm, pouvant atteindre 50 µm.

Remarque. Termier, Termier et Vachard (1977c) ont décrit, du Viséen supérieur de la montagne Noire (France), l'espèce **Epistacheoides** (?) **richi,** ainsi caractérisée: <<Réseau central irrégulier, avec des cavités polygonales ou en croissant limitées par des éléments assez robustes. La couche externe est constituée par des pièces squelettiques en T, à la base desquelles viennent se souder les éléments de la masse interne. La surface de l'organisme est formée par les alignements transverses et longitudinaux de ces éléments en T>>.

Cette description correspond bien au genre **Epistacheoides,** à cette différence près que la terminologie s'applique à des Ischyrosponges. Les <<pièces en T>> n'ont jamais été observées chez les Stacheiinae; tout au plus remarque-t-on un simple épaississement de l'extrémité des lamelles radiales.

L'espèce **E.** (?) **richi** recouvre en fait deux taxons: **E.** (?) **richi** figuré par Termier, Termier et Vachard (1977c, pl. 7, fig. 2) appartient vraisemblablement à **E. connorensis,** tandis que **E.** (?) **richi** figuré par Vachard, Termier et Termier (1977c, pl. 2, fig. 5) se rapproche d'**E. nephroformis.** Termier, Termier et Vachard indiquent d'ailleurs (p. 156) que la nouvelle espèce peut être difficile à distinguer d'**Epistacheoides nephroformis.** Quant à la zone interne

d'**Epistacheoides connorensis** elle est souvent irrégulière (voir les illustrations de Mamet et Rudloff, 1972; Mamet et Roux, 1977, 1978b; tout comme celle d'**E.** (?) **richi**).

Répartition stratigraphique et distribution. Eurasie et Amérique du Nord. Originellement connu du Viséen. Cette répartition stratigraphique doit être complètement modifiée pour la microflore de l'Arctique où le taxon est abondant du Basnkirien au Moscovien (formations de Nansen et d'Otto Fiord). Trois localités supplémentaires ont livré des formes analogues à ce taxon dans des niveaux encore plus élevés: formation de Nansen, au ruisseau Arthaber, Sakmarien; formation de Nansen, au fjord Otto, Assélien; et formation d'Antoinette, mont Bayley, Sakmarien.

Échantillons figurés. CGC 61194 et 61195, CGC loc. C-65021; CGC 61196, CGC loc. C-31077; CGC 61197, CGC loc. C-31345; CGC 61198, CGC loc. C-20559; CGC 61199 à 61203; CGC loc. C-106041.

Échantillons supplémentaires. Ruisseau Arthaber: CGC loc. C-20330. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-31345, C-31481. <<Section de l'hélicoptère>>: CGC loc. C-31078. Section au voisinage du ruisseau Girty: CGC loc. C-20559, C-20568. Section à l'est du ruisseau Girty: CGC loc. C-31017. Section à 11 km au nord-est du ruisseau Girty: CGC loc. C-20460.

Genre **Aoujgalia** Termier et Termier, 1950

Espèce-type. Aoujgalia variabilis Termier et Termier, 1950.

Diagnose. Le thalle est encroûtant, fusiforme, relativement régulier. Les éléments horizontaux et les éléments verticaux délimitent des cellules irrégulières disposées en un réseau de files grossièrement concentriques autour du support. L'insertion des files est oblique. Les éléments structuraux ont des épaisseurs relatives variables, mais les <<planchers>> concentriques (éléments horizontaux) sont généralement épaissis par rapport aux éléments verticaux moins calcifiés; les cellules résultantes ont un contour très irrégulier. La muraille calcaire jaunâtre, hyaline, est souvent recristallisée et il est alors difficile de distinguer **Aoujgalia** des genres **Stacheia** et **Fourstonella**, fusiformes et à cellules subquadratiques ou quadrangulaires régulières.

Remarques. Le genre **Aoujgalia** a été choisi par Termier, Termier et Vachard (1975) comme type de l'ordre des Aoujgaliida Termier, Termier et Vachard, 1975, qui grouperait des Ischyrosponges dont le squelette serait formé par la superposition de laminae ou le développement des <<piliers>>, ou les deux, et dans lequel les laminae constitueraient des couches plus ou moins concentriques. Le genre **Aoujgalia** est rangé plus particulièrement dans la famille des Aoujgaliidae Termier, Termier et Vachard, dont le type de croissance serait le résultat de couches successives se recouvrant complètement les uns les autres.

Cette interprétation a été reprise par Termier, Termier et Vachard (1977b) et agrémentée d'un schéma (fig. 2-A2) représentant le mode de croissance des Aoujgaliidae, que nous reproduisons ici pour fins de comparaisons (fig. 21).

En effet, d'une part, Mamet et Roux (1977) ont montré que le transfert des Aoujgaliidae aux Éponges hypercalcifiées n'est pas prouvé. D'autre part, l'un de nos échantillons d'**Aoujgalia** (pl. 25, fig. 1) montre que l'interprétation de la croissance des Aoujgaliidae par superposition d'enveloppes successives doit être modifiée. On peut considérer la croissance d'**Aoujgalia** comme rayonnante à partir d'un centre autour duquel les éléments verticaux sont disposés suivant des directions divergentes, dans les trois dimensions. La conjonction des éléments verticaux et des éléments horizontaux déterminent un tissu dont les cellules sont disposées en files à la fois concentriques et rayonnantes. Cet arrangement est évidemment plus ou moins masqué par le degré relatif de calcification des éléments structuraux, de même que par leur degré de régularité dans leur agencement mutuel. Cette interprétation du mode de croissance est synthétisée à la figure 22.

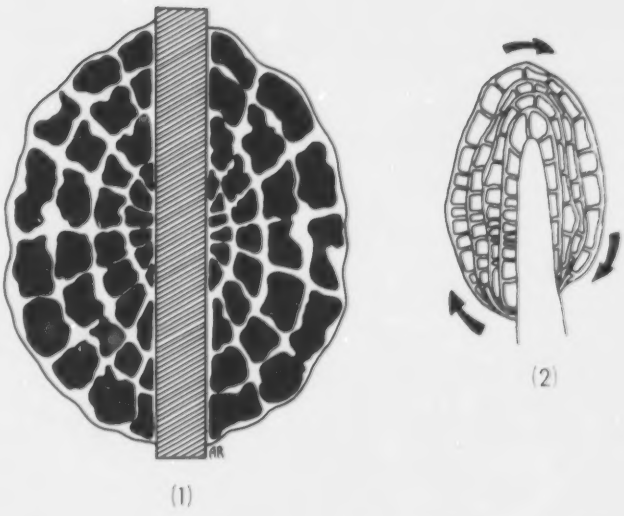


Figure 21. Interprétation du mode de croissance du genre **Aoujgalia** (2, d'après Termier, Termier et Vachard, 1977b, fig. 2-A2).

Stacheoides tenuis figuré par Malakhova (1975, p. 86, pl. 8, fig. 1 seulement, non 2-4), du Viséen inférieur de l'Oural, est à rapporter à **Aoujgalia**. L'illustration ne permet pas de préciser l'appartenance spécifique.

Aoujgalia regularis, décrite par Termier, Termier et Vachard (1977c, p. 153, pl. 6, fig. 5), du Viséen supérieur du synclinorium de Dinant, doit être rapportée à **Mametella skimoensis** (Mamet et Rudloff), 1972. Notons ici que le mode de croissance du genre **Mametella** est le même que celui que nous avons défini pour **Aoujgalia**. Cependant, le genre **Mametella** se caractérise par des files cellulaires concentriques régulières, des cellules elles aussi régulières, quadratiques ou quadrangulaires sensiblement isodiamétriques et par des éléments structuraux d'épaisseurs sensiblement équivalentes (voir Mamet et Roux, 1978b, p. 80).

Aoujgalia variabilis Termier et Termier, 1950
Planche 25, figures 1, 2

1950 **Aoujgalia variabilis** Termier et Termier, D.O., p. 38, pl. 2, fig. 26, 27, 33.
1972 **Aoujgalia variabilis**; Petryk et Mamet, p. 791, pl. 9, fig. 1-5.
1972 **Aoujgalia variabilis**; Mamet et Rudloff, p. 90, pl. 6, fig. 15-17.
1975 **Aoujgalia variabilis**; Vachard dans Termier, Termier et Vachard, p. 82-83, pl. 10, fig. 1-4, texte-fig. 17.
1976 **Aoujgalia variabilis**; Mamet, p. 66, pl. 45, fig. 3.
1977 **Aoujgalia variabilis**; Mamet et Roux, p. 223, pl. 2, fig. 9.
1977c **Aoujgalia variabilis**; Termier, Termier et Vachard, p. 152-153, pl. 5, fig. 8; pl. 6, fig. 2, fig.-texte 14.
1979 **Aoujgalia variabilis**; Massa et Vachard, pl. 8, fig. 11, pl. 9, fig. 2.
1981 **Aoujgalia variabilis**; Mamet et Martinez, pl. 3, fig. 1-6.

1983b **Aoujgalia variabilis**; Mamet et Roux, p. 82, pl. 8, fig. 6.

Voir pour comparaison:

1977 **Aoujgalia** aff. **variabilis**; Mamet et Roux, p. 223, pl. 2, fig. 8.

Diagnose. Nous rapportons à cette espèce deux exemplaires dont les dimensions du thalle sont respectivement: 830 sur 640 µm et 890 sur 570 µm; la hauteur des cellules varie de 20 à 40 µm; l'épaisseur des murs verticaux varie de 12 à 20 µm, alors que les éléments horizontaux épaissis, atteignent une dimension deux fois supérieure, soit 20 à 38 µm.

Remarque. Termier, Termier et Vachard (1977c, p. 152), ont rapporté avec doute à cette espèce, une **Aoujgalia** sp., figurée par Brenckle, Lane et Collinson (1974, fig. 3, no. 13), de la formation de Keokuk de l'Illinois. Cet échantillon parait trop recristallisé pour permettre de conclure, mais il ne s'agit pas d'une **Aoujgalia**.

Répartition stratigraphique et distribution. Mer Téthys et Amérique du Nord. Connue essentiellement du Viséen, mais rapportée également du Namurien par Termier, Termier et Vachard (1977c). Très rare dans l'Arctique canadien (formation de Nansen). Rare dans le Namurien du territoire du Yukon.

Échantillons figurés. CGC 61204 et 61205, CGC loc. C-65021.

Aoujgalia elliotti Mamet et Roux, 1977
Planche 25, figures 3-4

1972 **Aoujgalia** sp. Mamet et Rudloff, p. 90, pl. 7, fig. 1-3.
1977 **Aoujgalia elliotti** Mamet et Roux, D.O., p. 224, pl. 3, fig. 1-2.

Diagnose. Aoujgalia dont le thalle encroûtant fusiforme a une longueur de 540 à 1150 µm, pour un diamètre de 265 à 385 µm; la hauteur (allongement radial) des cellules irrégulières varie de 15 à 25 µm; leur longueur peut varier du simple au double: 12 à 32 µm. Les éléments horizontaux et les éléments verticaux ont sensiblement la même épaisseur: de 4 à 5, à 8 à 10 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. Les échantillons de Mamet et Rudloff ont été décrits de la partie supérieure du Viséen moyen, zone 13, de l'Alaska. Les échantillons de Mamet et Roux proviennent tous deux du Viséen final, zone 16 supérieure, d'Irlande. La microflore de l'Arctique canadien modifie radicalement cette distribution puisque les rares formes observées proviennent du Permien de la formation de Belcher Channel.

Échantillons figurés. CGC 61206 à 61207, CGC loc. C-80144.

Aoujgalia richi Mamet et Roux, 1978b
Planche 24, figures 1-3

1974 **Aoujgalia** sp. Rich, p. 372, pl. 4, fig. 15, 17, 18-20, 22.
1978b **Aoujgalia richi** Mamet et Roux, D.O., p. 81, pl. 5, fig. 1-14.

Diagnose. Aoujgalia dont le thalle est subcirculaire ou ovoïde allongé en coupe transversale, atteignant 1085 µm de longueur (575-1085 µm) pour une largeur de 350 à 535 µm. La régularité des files de cellules est variable. La hauteur (allongement radial) des cellules varie de 12 à 40 µm, atteignant exceptionnellement 50 µm. Les éléments verticaux et les éléments horizontaux ont sensiblement la même épaisseur: 6 à 12 µm, les planchers pouvant être épaissis jusqu'à 20 à 25 µm.

Remarque. Termier, Termier et Vachard (1977c, p. 152) ont mis les échantillons de Rich (1974) en synonymie avec **Aoujgalia variabilis**. Or, **Aoujgalia richi** à laquelle nous avons rapporté ces échantillons, diffère de **Aoujgalia variabilis** par la finesse de ses cloisons et par ses cellules plus régulières (voir Mamet et Roux, 1978b).

Répartition stratigraphique et distribution. Cette espèce n'était connue que des États-Unis: **Aoujgalia** sp. de Rich (1974) a été décrite du Mississippien supérieur (partie inférieure du calcaire de Monteagle) de la Georgie et de l'Alabama. Les échantillons de Mamet et Roux (1978b) proviennent du Viséen supérieur, zone 14, du calcaire de St. Louis (Tennessee).

Les formes du Yukon sont namuriennes ou bachkiriennes. Le taxon n'est pas connu dans l'Arctique.

Échantillons figurés. CGC 61191, 61192, 61193, CGC loc. C-65021.

Genre ***Pseudokomia*** *Rácz, 1964*

Espèce-type. Pseudokomia cansecoensis Rácz, 1964.

Diagnose originale (Rácz, 1964, p. 90-91). <<Le thalle n'est pas bifurqué. Il y a une séparation marquée entre les parties centrale et externe (hypothalle et périthalle, respectivement). Le thalle est arrondi en section transversale, mais, longitudinalement, l'une des extrémités est considérablement plus épaisse que l'autre. Le thalle n'est pas segmenté, bien que la portion centrale soit légèrement comprimée, en coupe longitudinale...

En section transversale, le périthalle forme une couche externe bien définie qui a une épaisseur plus ou moins constante. Il est constitué de filaments courts, droits ou légèrement incurvés, perpendiculaires ou subperpendiculaires à la surface externe. Les filaments sont relativement épais et peuvent être dichotomes...

... les filaments du périthalle sont perpendiculaires à la surface externe, alors que ceux de l'hypothalle sont horizontaux dans la partie centrale du corps algaire et forment aux extrémités, un angle parfois très faible – avec les filaments du périthalle. Les filaments de la partie centrale de l'hypothalle sont généralement incurvés et peuvent être également dichotomes...>>.

Remarques. Rácz a créé le genre **Pseudokomia** pour désigner une Algue rouge d'affinité incertaine. Or, d'après la diagnose et les illustrations, et l'étude des Algues rouges ayant fait quelques progrès depuis une quinzaine d'années, il ne fait pas de doute que ce genre soit à classer parmi les Ungdarellaceae Maslov, 1956b. Et classé plus précisément dans le second groupe morphologique des Stacheiinae, défini par Mamet et Roux (1977), aux côtés de **Pseudostacheoides-Epistacheoides**, auxquels on peut encore ajouter **Petschoria** Korde, 1951.

L'organisation de **Pseudokomia** est en effet voisine de celle d'**Epistacheoides**. De la même façon, on y retrouve une distinction marquée entre hypothalle et périthalle, soulignée par une orientation différente des cellules. Le périthalle de **Pseudokomia** est l'homologue de celui d'**Epistacheoides**, c'est-à-dire qu'il est composé d'une couche d'éléments horizontaux subdivisés en cellules radiales séparées par des murs épais. La différence principale entre les deux genres réside dans la constitution de l'hypothalle: alors qu'il est très irrégulier, voire absent chez **Epistacheoides nephroformis** et qu'il présente un début d'orientation de ses éléments structuraux, subparallèles à la paroi extérieure, chez **Epistacheoides chantoni**, il est, chez **Pseudokomia**, plus régulier, avec une très grande réduction des éléments verticaux encore bien

développés chez **Epistacheoides chantoni** (voir Mamet et Roux, 1977). De plus, **Pseudokomia** présente une différentiation tissulaire plus accentuée, de même qu'un périthalle beaucoup plus régulier, d'épaisseur plus constante.

Il est à remarquer que le terme **Pseudokomia** choisi par Rácz est peu approprié, car la morphologie de **Pseudokomia** se rapproche davantage de celle de **Petschoria** Korde, 1951 que de celle de **Komia** Korde, 1951.

À son tour, **Petschoria** représente vraisemblablement une forme très évoluée de **Pseudokomia** par une réduction considérable du périthalle, réduit à une mince <<croûte>> externe, conséquemment à un grand développement de l'hypothalle, toujours constitué de longs filaments cellulaires parallèles aux parois externes.

Il est donc possible d'établir une lignée depuis **Epistacheoides nephroformis** jusqu'à **Petschoria elegans**, par les intermédiaires d'**Epistacheoides chantoni** et **Pseudokomia cansecoensis**.

Pseudokomia cansecoensis Rácz, 1964
Planche 25, figure 5

1964 **Pseudokomia cansecoensis** Rácz, D.O., p. 91, pl. 9, fig. 5 et 6; pl. 10, fig. 1, 2 et 3.

Diagnose. **Pseudokomia** dont le thalle atteint une longueur de 2100 µm; la plus grande largeur est d'environ 1000 µm. L'épaisseur du périthalle, dans la partie allongée, varie de 100 à 130 µm et ne dépasse pas 130 µm dans l'extrémité arrondie du thalle. De même, suivant sa position (niveau de la coupe), l'épaisseur de l'hypothalle va de 210 à 520 µm.

Les éléments allongés de l'hypothalle, qui divergent vers l'extrémité du thalle, varient de 13 à 15, à 20 µm. Les murs qui séparent les cellules radiales périthalliques ont une épaisseur moyenne de 25 µm (variation de 20-35 µm). Les cellules périthalliques ont un diamètre qui n'excède pas 15 µm.

Remarque. Ces dimensions sont très proches de celles de Rácz, dans lesquelles on relève: pour le diamètre de l'hypothalle, 400 à 1170 µm; pour l'épaisseur du périthalle, 110 à 300 µm; et pour l'épaisseur des filaments, 18 à 30 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. Ce taxon n'était connu que du Moscovien du nord-ouest de l'Espagne (Léon) (Rácz, 1964).

Dans l'Arctique canadien, le taxon est très rare et n'a été observé qu'une seule fois dans le Moscovien de la formation de Nansen (section de la baie Oobloyah).

Échantillon illustré. CGC 61208, CGC loc. C-80204.

*Genre **Petschoria** Korde, 1951*

Espèce-type. **Petschoria elegans** Korde, 1951.

Diagnose (d'après Korde, dans Chanton, 1964). Le thalle est ramifié, non articulé, cylindrique, plus ou moins régulier. L'hypothalle est fortement développé et composé de filaments longitudinaux. Le périthalle est faiblement développé et composé de filaments non rameux, perpendiculaires à l'hypothalle et formant l'écorce.

Petschoria elegans Korde, 1951
Planche 25, figures 16, 17; planche 26, figures 1-3

1951 **Petschoria elegans** Korde, D.O., p. 180-181, pl. 5, fig. 5 (reproduit dans Johnson, 1963, pl. 39, fig. 7; Osnovy Paleontologii, 1963, pl. 21, fig. 1).

1964 non **Petschoria elegans**; Chanton, p. 568-570, pl. 17, fig. 8, 10, 11; fig.-texte 3 (= **Epistacheoides nephroformis** Petryk et Mamet, 1972).

1964 ?non **Petschoria elegans**; Rácz, p. 90, pl. 11, fig. 3-6.

Diagnose. Les caractéristiques essentielles de la diagnose de Korde peuvent être résumées ainsi: l'hypothalle est constitué de files longitudinales de petites cellules quadratiques dont la dimension est de 11 µm. Ces cellules sont disposées en files contigües entre lesquelles existe un intervalle <<considérable>> mesurant 23 µm.

Le périthalle est constitué de petites cellules perpendiculaires à l'hypothalle et mesurant 5 µm de largeur (plus petite dimension) pour 10 µm de longueur. Les filaments, comme ceux de l'hypothalle, ménagent entre eux un intervalle plus grand que la largeur des cellules et égal à 13 µm.

Nous rapportons à ce taxon des échantillons dont la morphologie est fort semblable à l'illustration de Korde. L'hypothalle occupe la majeure partie du thalle et le périthalle est limité à une <<croûte>> externe relativement peu épaisse. Les cellules de l'hypothalle sont disposées en longues files longitudinales, séparées par des cloisons plus ou moins anastomosées.

Le diamètre externe du thalle est très variable, en raison de la ramification et varie de 270 à 840 µm. L'épaisseur du périthalle varie généralement de 50 à 65 µm, et de 95 à 180 µm pour des échantillons de grande taille (840 µm de diamètre). La largeur des cellules de l'hypothalle est elle aussi variable: 12 à 25 µm pouvant atteindre 38 µm pour des échantillons de petite taille et 20 à 50 µm pour des exemplaires de grand diamètre.

Remarques. Ces dimensions sont plus élevées que celles qui ont été rapportées par Korde, pour les cellules de l'hypothalle: 11 µm pour des cellules quadratiques. Cependant, ces dimensions sont difficiles à vérifier sur l'unique illustration publiée et il semble qu'elles soient sous-estimées.

Nous préférons classer nos échantillons dans le taxon de Korde, en raison de leur identité morphologique, de même que par les dimensions du thalle, fort semblables: mesuré sur les illustrations de Korde, le diamètre total du thalle varie de 600 à 1100 µm; le périthalle ne semble pas excéder 150 à 160 µm.

Petschoria elegans de Chanton (1964) a été rapportée à **Epistacheoides nephroformis** Petryk et Mamet, 1972 et par Mamet et Roux (1977). Vachard dans Perret et Vachard (1977) en a fait <<des **Aoujgaliidae, Epistacheoides nephroformis** et **Dromastacheoides wilsoni**>>. Nous avons vu que **Dromastacheoides wilsoni** est synonyme d'**Epistacheoides nephroformis**.

Petschoria elegans rapportée par Rácz (1964) ne semble pas appartenir au taxon de Korde. Bien que la diagnose de Rácz précise la séparation nette en un hypothalle qui représente la majeure partie du tissu et un périthalle qui forme une croûte massive autour de l'hypothalle, la structure du tissu de l'hypothalle ne peut pas être déterminée, en raison de la recristallisation intense. De plus, selon Rácz, les filaments du périthalle sont souvent ramifiés, caractère qui n'a pas été observé par Korde.

Répartition stratigraphique et distribution. Carbonifère moyen de l'Oural (probablement Moscovien, associée à **Uraloporella**). Également Moscovien du territoire du Yukon. Inconnue dans l'Arctique canadien.

Échantillons illustrés. CGC 61219 à 61223, CGC loc. C-64897.

Genre ***Ungdarella*** *Korde, 1951*

Espèce-type. **Ungdarella conservata** Korde, 1951, non <<**Ungdarella uralica** Maslov 1950>> auct., nec <<**Ungdarella uralica** Maslov, 1956>> auct.

Diagnose. Le thalle est subcylindrique, allongé, ramifié, dichotome. Le tissu est constitué de fines cellules subquadratiques, disposées en longues files présentant une obliquité marquée par rapport à l'hypothalle central. Celui-ci est composé d'une file de cellules quadratiques ou quadrangulaires allongées suivant l'axe de croissance. La muraille est en calcite claire, jaunâtre, hyaline (voir fig. 2, p. 219 dans Mamet et Roux, 1977).

Remarque. On trouvera, dans Mamet et Rudloff (1972) et Mamet et Roux (1977), une discussion des taxons inclus ou exclus du genre **Ungdarella**, de même qu'une discussion relative à l'**Ungdarella americana** de Toomey et Johnson (1968), que Wilson (1969) considère comme identique à **Komia eganensis** Wilson et Waines, 1963. Mamet et Roux (1977) ont discuté de l'opportunité du transfert par Termier, Termier et Vachard (1975, 1977b) du genre **Ungdarella** aux Éponges hypercalcifiées. La <<reconstitution>> de Vachard (1981) ne tient compte d'aucun des éléments de la description de Korde, éléments qui sont pourtant reconnaissables dans le matériel-type.

Ungdarella uralica Maslov, 1956a
Planche 25, figures 6-14, Planche 26, figures 8-10,
Planche 27, figures 1, 9-11

1954 **Ungdarella** sp. Rauzer-Chernoussova et Reitlinger, pl. 12, fig. 29-31.
1956a **Ungdarella uralica** Maslov, D.O., p. 93-95, pl. 21, fig. 2-3, pl. 23, fig. 1-4.
1956b **Ungdarella uralica**; Maslov, p. 151-152, fig. 1.
1962 **Ungdarella uralica**; Maslov, p. 126-127, fig. 97.
1963 **Ungdarella uralica**; Maslov in Osnovy Paleontologii, p. 258-259, pl. 20, fig. 1-2.
1964 **Ungdarella uralica**; Rácz, p. 92, pl. 2, fig. 1-2.
1965 **Ungdarella uralica**; Chanton, p. 407, pl. 8, fig. 3.
1966 ? **Ungdarella uralica**; Flügel, p. 14-15, pl. 1, fig. 1.
1970 **Ungdarella uralica**; Elliott, p. 448, pl. 33, fig. 6.
1970 **Ungdarella deceanglorum** Elliott, D.O., p. 443-445, pl. 81, fig. 1-5.
1972 **Ungdarella uralica**; Homann, p. 155-156, pl. 1, fig. 4.
1972 **Ungdarella uralica**; Mamet et Rudloff, p. 91, pl. 9, fig. 1-5.
1973a **Ungdarella uralica**; Ivanova, p. 47, pl. 21, fig. 8; pl. 28, fig. 4-5; pl. 34, fig. 7.
1977 **Ungdarella uralica**; Vachard dans Perret et Vachard, p. 120-121, pl. 5, fig. 4.
1977 **Ungdarella uralica**; Vachard dans Bensaid et coll., pl. 8, fig. 11, pl. 9, fig. 2.
1979 **Ungdarella uralica**; Mamet et coll., p. 678, pl. 2, fig. 7.
1980 **Ungdarella uralica**; Flügel et Flügel-Kahler, p. 161-162, pl. 8, fig. 4.
1981 **Ungdarella** ex. gr. **uralica**; Vachard, p. 405-407, pl. 27, fig. 11-13, pl. 28, fig. 1-2, 7, 9.
1981 **Ungdarella uralica**; Mamet et Martinez, pl. 3, fig. 3.
1983b **Ungdarella uralica**; Mamet et Roux, p. 85, pl. 8, fig. 7-10.

Pour comparaison:

1977 cf. **Ungdarella uralica**; Mamet et Roux, p. 229, pl. 6, fig. 3.

Diagnose. **Ungdarella** dans laquelle le diamètre du thalle varie d'environ 320 à 1040 µm. Par la dissolution de la partie centrale des cloisons délimitant les cellules, les parois délimitant les rangées de cellules ont un aspect denticulé caractéristique. De ce fait, les rangées de cellules apparaissent comme une succession de cavités allongées plus ou moins arrondies ou subsphériques. L'épaisseur de la paroi délimitant les rangées de cellules parallèles varie de 15 à 25 µm. L'épaisseur des rangées de cellules avoisine 13 à 18 µm, la variation globale mesurée étant de 6 à 25 µm au maximum. La longueur des cellules est sensiblement équivalente avec 12 à 25 µm; la paroi délimitant les cellules, bien qu'épaissie jusqu'à 25 µm par la recristallisation, n'excède guère 10 à 12 µm. Sur un seul échantillon, nous avons pu déterminer la largeur d'une cellule hypothallique, soit 38 µm. Comme l'ont fait remarquer Mamet et Rudloff (1972, p. 91), les cellules étant fortement calcifiées sont peu visibles en coupe longitudinale.

Répartition stratigraphique et distribution. **Ungdarella uralica** est cosmopolite dans l'Hémisphère nord. La distribution donnée par Maslov (1950 et 1956a) dans l'Oural, s'étend du Viséen tout à fait supérieur au Permien moyen. La répartition indiquée par Mamet et Rudloff (1972, tabl. 1) pour la partie septentrionale de l'Amérique du Nord représente le Namurien inférieur, zone 18 ou plus jeune.

Ungdarella uralica n'est pas connue avec certitude avant la fin du Viséen (**Ungdarella deceanglorum**).

Parmi les références récentes, mentionnons: Namurien basal d'Écosse, zone 17 (Mamet et Roux, 1977, comme cf. **Ungdarella uralica**) et <<Serpoukhovien>> des Pyrénées (Vachard dans Perret et Vachard, 1977).

Dans l'Arctique canadien, **Ungdarella uralica** est très répandue en particulier au Moscovien où elle contribue à la formation des <<boundstones>> dans les formations de Canyon Fiord (monts Victoria et Albert, ruisseau Arthaber) et de Nansen (col van Hauen, glaciers Wood et Weber, fjord Otto, ruisseau Girty, etc.).

Échantillons illustrés. CGC 61209 à 61213, 61230, 61232, CGC loc. C-31007; CGC 61214, CGC loc. C-106004; CGC 61215 à 61217, CGC loc. C-20700; CGC 61229 et 61229, CGC loc. 37214; CGC 61240, 61242, CGC loc. C-<<31926>>; CGC 61241, CGC loc. C-37215.

Ungdarella peratrovichensis Mamet et Rudloff, 1972
Planche 25, figure 15; planche 26, figures 4-7;
planche 27, figure 12

1972 **Ungdarella peratrovichensis** Mamet et Rudloff, D.O., p. 91, pl. 8, fig. 1-8.
1976 **Ungdarella peratrovichensis**; Mamet, pl. 77, fig. 2-3.

Diagnose originale (Mamet et Rudloff, 1972, p. 91). <<Algue dont le thalle ramifié du type dichotomique modifié est développé selon un long axe principal (jusqu'à 8 µm); celui-ci émet des ramifications simples comparativement peu développées. La différenciation cellulaire en hypo- et périthalle n'est pas toujours évidente. L'Algue se développe autour d'un cylindre rectiligne représentant un tissu non calcifié, d'un diamètre variable. Le tissu hypothallique peut se fixer sur une fronde de Bryozoaire, des ossicles, des Pelmatozoaires ou tout autre débris de macrofaune.

L'hypothalle est formé de petites cellules subquadratiques (10-15 µm en moyenne) groupées en longs filaments ramifiés et divergents; en section quelconque et à fortiori transversale, les cellules apparaissent comme les unités de filaments disposés en groupes de couronnes concentriques, chaque groupe séparé de ses voisins par une discontinuité de croissance au niveau de laquelle les couronnes concentriques de cellules se rencontrent selon un angle plus ou moins marqué, faible à l'intérieur d'un rameau, plus important au niveau de coalescence de deux rameaux...>>.

Remarque. Nous rapportons à cette espèce, des échantillons de même morphologie et dont les dimensions

sont les suivantes: le diamètre des cellules varie de 12 à 20 µm maximum; l'épaisseur des parois délimitant les rangées de cellules varie sensiblement dans les mêmes limites, soit de (6) 8 à 20 µm maximum. La nature encroûtante du périthalle composé de lamelles calcifiées sans structure reconnaissable est caractéristique.

Répartition stratigraphique et distribution. Le type de l'espèce a été décrit du Carbonifère moyen, zone indéterminée (zone 18 ou plus jeune), partie supérieure de la formation de Peratrovich, de l'Alaska (île de Peratrovich).

L'espèce a été également rencontrée dans le Namurien inférieur, zone 18, dans la formation de Nizi, de la Colombie-Britannique (Mamet et Rudloff, 1972; Mamet, 1976).

Dans l'Arctique canadien, le taxon est abondant et est observé du Namurien jusqu'au Permien inférieur (où il devient très rare). Le maximum de sa distribution coïncide avec le Carbonifère moyen et en particulier avec le Moscovien où il participe à la formation des <<boundstones>>. Connu dans les formations de Canyon Fiord, de Nansen et de Belcher Channel.

Échantillons figurés. CGC 61218, 61224 à 61226, 61243, CGC loc. C-106037; CGC 61227, CGC loc. C-32841.

*Genre **Komia** Korde, 1951*

Espèce-type. Komia abundans Korde, 1951.

Diagnose. Thalle cylindrique ramifié dichotome. Le tissu est divisé en un hypothalle qui forme une zone centrale composée de plusieurs filaments cellulaires allongés, disposés en gerbes. Le périthalle est composé de rangées régulières, parallèles et concentriques, de petites cellules quadrangulaires, divergentes à partir de la zone hypothallique et rencontrant le bord externe du thalle sous un angle voisin de l'angle droit. Cette disposition donne souvent l'impression que les rangées de cellules sont parallèles aux bords du thalle.

Remarques. Wilson et Waines (Wilson, Waines et Coogan, 1963) ont créé une nouvelle espèce de **Komia: Komia eganensis**, que Wilson (1969) a considéré comme identique à **Ungdarella americana** Toomey et Johnson, 1968. Comme l'ont indiqué Mamet et Roux (1977, p. 229), si l'exemplaire de **Komia** <<d'après Korde>>, figuré dans Wilson et coll. (fig. 1a), est identique à la figure 5 de Korde (1951), il n'a rien à voir avec l'illustration de Korde dans Osnovy Paleontologii (1963, fig. 20, p. 258) dont l'exactitude a été vérifiée sur le matériel-type. Il semble d'ailleurs que depuis la figure 5 de Korde (1951), il y ait eu confusion à propos de la morphologie de l'hypothalle de **Komia**, que Korde (1951) interprétait correctement comme formé d'un <<faisceau de filaments cellulaires allongés>>.

Les illustrations de Wilson et Waines ne permettent pas d'observer précisément la structure de l'hypothalle, mais montrent des filaments périthalliques allongés et divergeant sous un angle très aigu par rapport à la zone centrale, qui fait davantage penser à **Ungdarella** (voir également les fig. 1 et 2, pl. 146, de Wilson, 1969).

L'interprétation de Wilson (1969) qui considère **Komia** et **Ungdarella** comme des Stromatopores ne peut être retenue. De même que celle de Fisher (1975) qui place **Komia** dans les Hydrozoaires ou celle de Termier, Termier et Vachard (1975, 1977c), qui en font des Éponges (voir discussions dans Mamet et Roux, 1977, p. 219 et suiv. et 229, et dans Rácz, 1964, p. 89).

Komia abundans Korde, 1951
Planche 26, figure 11; planche 27, figures 2-8

1951 **Komia abundans** Korde, D.O., p. 175-182, pl. 2, fig. 3-4.
1960 **Komia** sp? Johnson, p. 51, pl. 19, fig. 1-3.
1963 **Komia abundans**; Korde dans Osnovy Paleontologii, p. 259, pl. 21, fig. 2-4.
1964 **Komia abundans**; Racz, p. 88-89, pl. 12, fig. 5-7; pl. 13, fig. 1, 2, 4.
1970 ? **Komia** sp. Hallett, pl. 1, fig. 7, avec doute.
1972 ? **Komia abundans**; Homann, p. 169, pl. 2, fig. 11, avec doute (illustration inutilisable).
1972 **Komia** aff. **abundans**; Mamet et Rudloff, p. 91-92, pl. 10, fig. 1-3.
1974 ? **Komia** aff. **abundans**; Chuvashov, p. 31-32, pl. 19, fig. 3.
1976 **Komia** ? sp. Bogush et Yuferev, pl. 6, fig. 1.
1977 **Komia** Wray, fig. 77, p. 76.
1979 **Komia abundans**; Mamet et coll., p. 678, pl. 2, fig. 6.

Pour comparaison:

1972 **Komia** cf. **abundans** Mamet et Rudloff, p. 91, pl. 9, fig. 6-7.

Diagnose. Thalle cylindrique plusieurs fois ramifié, dont le diamètre peut dépasser 1300 µm. La largeur des filaments cellulaires (épaisseur des cellules) varie de 15 à 35 µm environ. Dans des échantillons particulièrement bien conservés, nous avons pu déterminer les dimensions suivantes: l'épaisseur de la paroi délimitant les rangées de cellules est de 12 à 16 à 40 µm. Sur la figure 8 de la planche 27, on a pu déterminer, pour un diamètre total de 730 à 740 µm, un diamètre de 255 µm pour la zone centrale hypothallique plus irrégulière que la zone périthallique.

Remarques. Selon Korde (1951), les cellules ont une longueur de 33 µm pour une largeur de 21 µm.

Nous rapportons à cette espèce, **Komia** ? sp. figurée par Bogush et Yuferev (1976) et **Komia** figurée par Wray, 1977, et dont la morphologie est celle de **Komia abundans.**

Répartition stratigraphique et distribution. L'espèce a été créée du Carbonifère moyen du nord de l'Oural. La distribution de **Komia** aff. **abundans** et **K.** cf. **abundans** indiquée par Mamet et Rudloff (1972) dans la partie septentrionale de l'Amérique du Nord part du Namurien (zone 18 ou plus jeune).

L'espèce a été rencontrée dans le Pennsylvanien du Nouveau-Mexique (Johnson, 1960) et du Colorado (Wray, 1977), le Moscovien du nord-ouest de l'Espagne (Rácz, 1964), le Permien inférieur des Alpes carniques (Homann, 1972), et dans le Carbonifère moyen – Permien inférieur (Asselien) de l'Oural (Chuvashov, 1974). L'échantillon de Bogush et Yuferev (1976) provient du Bachkirien du Kazakhstan.

Hallett (1970, pl. 1, fig. 7) a figuré une **Komia** sp. que nous rapportons avec doute à **K. abundans.** Cet exemplaire, qui provient de la fin du Viséen du nord de l'Angleterre (<<série>> de Yoredale), serait la première mention anténamurienne du genre, mais elle est à confirmer.

Dans l'Arctique canadien, le taxon est extrêmement abondant et il accompagne souvent **Ungdarella** pour former des <<boundstones>>. Ceux-ci sont bien développés dans la formation de Nansen, au niveau du Moscovien (ruisseau Girty, fjord Otto, glaciers Wood et Weber, etc.). Le taxon est moins abondant dans le Bachkirien, bien qu'il demeure ubiquiste. Connu également des formations de Canyon Fiord et de Hare Fiord (calcaire de Tellevak).

Échantillons figurés. CGC 61231, CGC loc. C-31246; CGC 61233, CGC loc. C-20757; CGC 61234 et CGC 61238, CGC loc. C-20762; CGC 61235 à CGC 61237, CGC loc. C-106061; CGC 61239, CGC loc. C-106033.

Échantillons supplémentaires. Ruisseau Arthaber: CGC loc. C-106032, C-106030 et C-106029; CGC loc. C-19978. Monts Victoria et Albert: CGC loc. C-106001, C-106002, C-106003 et C-106005. Baie Oobloyah: CGC loc. C-106059, C-106060, et C-106061; CGC loc. C-20730, C-20744, C-20757, C-20761. Col van Hauen: CGC loc. C-10677. Glacier Wood: CGC loc. C-21226, C-21230, C-21232, C-21235. Glacier Weber: CGC loc. C-21175, C-21178. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-106035, C-106036, C-106037 et C-106038; CGC loc. C-31203, C-31235, C-31252, C-31254, C-31256, C-31258. <<Section de l'hélicoptère>>: CGC loc. C-31188, C-31129, C-31138, C-31140. Section près du ruisseau Girty: CGC loc. C-20557, C-20559, C-20561, C-20568, C-20570. Ruisseau Girty: CGC loc. C-106022, C-106021, C-106020, C-106013, C-106012, C-106011, C-106010, C-106009, C-106008, C-106007 et C-106006; CGC loc. C-32037, C-32039, C-32042, C-32052, C-32057, C-32058, C-32059, C-32060, C-32066, C-20559. Ile Ward Hunt: CGC loc. C-2092 et C-2093.

Familles indéterminées

*Genre **Archaeolithophyllum** Johnson, 1956*

Espèce-type. Archaeolithophyllum missouriensum Johnson, 1956.

Diagnose. Le thalle est de forme variable, ramifié ou présentant de petites protubérances, cylindrique ou foliacé, en plaques ou en croûtes plus ou moins aplaties. La différenciation tissulaire est caractéristique: l'hypothalle est bien développé, coaxial ou sans arrangement apparent, constitué de rangées de grandes cellules polygonales ou arrondies; le périthalle est très réduit, souvent indistinct, et constitué de cellules beaucoup plus petites. Le périthalle apparaît parfois comme le résultat d'une transition graduelle entre le tissu de l'hypothalle et celui du périthalle (Rácz, 1964). Les sporanges sont réunis en conceptacles.

Remarque. De même pour **Cuneiphycus**, la position systématique de ce genre est incertaine. Il a été classé par Johnson d'abord parmi les Corallinaceae (1956) puis, sans autre précision, parmi les Algues rouges d'affinité incertaine (1963).

Cependant, Johnson (1956) a noté que l'hypothalle coaxial, c'est-à-dire formé de rangées successives et arquées de cellules, que l'on observe chez **Archaeolithophyllum**, est également une caractéristique structurale du genre **Lithophyllum** (Crétacé inférieur – Holocène) et qu'il est bien développé chez toutes les Algues corallines articulées actuelles. De même, la réunion des sporanges en conceptacles chez **Archaeolithophyllum**, est un caractère qui n'est pas commun chez les Algues rouges avant la base du Crétacé.

Ces observations ont conduit Johnson à envisager une lignée évolutive, à partir de Solénopores ordoviciens jusqu'à **Lithophyllum**, par l'intermédiaire d'**Archaeolithophyllum** (voir Johnson, 1956). Dans ces Solénopores de l'Ordovicien, où les cellules sont disposées en <<couches>> concentriques, les rangées incurvées de cellules qui constituent l'hypothalle basal peuvent se développer éventuellement en un hypothalle coaxial. L'arrangement des cellules devient de plus en plus uniforme, de telle sorte qu'au stade ultime, les cellules apparaissent en section comme régulièrement disposées en treillis. Il en résulte une distinction très nette entre le tissu hypothallique basal et le périthalle (voir, dans Mamet et Roux, 1977, p. 230, une remarque sur la différenciation tissulaire chez les Solenoporaceae).

Archaeolithophyllum sp. cf. **A. johnsoni** Racz, 1964
Planche 28, figures 1, 2

Voir, pour comparaison:

1964 **Archaeolithophyllum johnsoni** Rácz, D.O., p. 87, pl. 9, fig. 1-4.

Diagnose originale (Rácz, 1964, p. 87). <<La plante est ramifiée. Les branches sont arquées et ondulantes et varient en épaisseur. La partie basale de la plante est épaisse et n'a pas de forme particulière. La distinction entre hypothalle et périthalle n'est pas discernable, parce que le thalle est généralement recristallisé à la périphérie. L'hypothalle consiste en cellules polygonales allongées. Les cellules peuvent être légèrement arrondies. Il y a une variation marquée dans la taille des cellules. Dans certains cas, l'hypothalle est coaxial, dans d'autres, les rangées de cellules sont disposées au hasard. Dans des spécimens altérés, les parois cellulaires plus résistantes ont été bien préservées. Elles sont fines, mais d'épaisseur uniforme>>.

Nous rapportons à ce taxon des échantillons dont la largeur du thalle varie de 260 à 380 µm. La longueur (plus grande dimension) des cellules hypothalliques varie de 20 à 40 µm, atteignant exceptionnellement 60 µm. La hauteur des cellules hypothalliques varie de 20 à 40 µm. L'épaisseur de la paroi délimitant les cellules n'excède guère 6 µm.

Remarques. Ces dimensions sont inférieures à celles qui ont été données par Rácz (1964, p. 87), pour **Archaeolithophyllum johnsoni**. En particulier, la largeur du thalle (315-780 µm), la longueur des cellules hypothalliques (55-80 µm) et l'épaisseur de la paroi des cellules (8-12 µm) atteignent des dimensions deux fois supérieures.

Selon Rácz, les **Archaeolithophyllum** sp. figurés par Johnson (1961, pl. 23, fig. 1-3 et 1963, pl. 4, fig. 1-3, et non 37 comme il est indiqué par erreur), montrent une grande similitude avec **A. johnsoni**.

Or, les spécimens de Johnson nous paraissent représenter un taxon différent. En effet, les cellules de l'hypothalle sont beaucoup plus régulières, souvent subhexagonales allongées selon l'axe de croissance, et disposées en rangées successives arquées, toutes caractéristiques, qui, ainsi que le périthalle, ne sont pas observables sur les illustrations de Rácz.

Répartition stratigraphique et distribution. Les échantillons de Rácz proviennent du Bachkirien supérieur-Moscovien inférieur du nord-ouest de l'Espagne (Léon).

Dans l'Arctique canadien, une répartition stratigraphique similaire s'observe dans la section du glacier Wood (formation d'Otto Fiord).

Échantillons figurés. CGC 61244 et 61245, CGC loc. C-21262.

Archaeolithophyllum missouriensum Johnson, 1956
Planche 28, figures 3, 4; planche 29, figures 1, 2

1956 **Archaeolithophyllum missouriensum** Johnson, D.O., p. 54, pl. 14, fig. 1, 3, 5.
1960 **Archaeolithophyllum missouriensum**; Johnson, p. 49, pl. 16, fig. 1-2; pl. 17, fig. 2.
1961 **Archaeolithophyllum missouriensum**; Johnson, p. 85, pl. 22, fig. 1-2 (reproduites de Johnson 1956).
1963 **Archaeolithophyllum missouriensum**; Johnson, p. 6-7, pl. 2, fig. 1-2; pl. 3, fig. 2 (reproduites de Johnson 1956).
1964 **Archaeolithophyllum missouriense**; Wray, p. 7-8, pl. 1, fig. 3-7; fig.-texte 3-4.

1964 **Archaeolithophyllum missouriensum**; Rácz, p. 86-87, pl. 10, fig. 4-6.
1966 **Archaeolithophyllum missouriensum**; Kochansky-Devidé et Ramovš, p. 16-17, 29-30, pl. 7, fig. 1-2; pl. 8, fig. 1.
1972 **Archaeolithophyllum missouriense**; Homann, p. 163-164, pl. 1, fig. 6.
1974 **Archaeolithophyllum missouriensum**; Pasini, p. 593-595, pl. 50, fig. 1-3, pl. 51, fig. 1-3.
1977 **Archaeolithophyllum missouriense**; Flügel, p. 320, pl. ?, fig. 3.
1979 **Archaeolithophyllum missouriense**; Toomey, p. 846, pl. 1, fig. 1.
1980 ? **Archaeolithophyllum missouriense**; Vachard et Montenat, pl. 7, fig. 5-6.
1980 ? **Archaeolithophyllum missouriense**; Vachard, p. 379, pl. 4, fig. 2.
1983 **Archaeolithophyllum missouriense**; Groves, p. 27, pl. 9, fig. 3, 4, 6.

Diagnose. Nous rapportons à cette espèce, des exemplaires isolés et d'autres en incrustation sur **Palaeoaplysina**, en raison d'une différenciation du tissu en un hypothalle et un périthalle: le premier est constitué de cellules de grande taille, arrondies ou polygonales (40 sur 50 µm; 60 sur 85 µm; 90 sur 190 µm); le second est constitué de petites cellules rectangulaires (20 sur 30 µm), disposées en couches régulières subparallèles, d'aspect finement réticulé. On trouvera une bonne reconstitution d'**Archaeolithophyllum missouriensum** dans Wray (1964, fig. 3, p. 7).

Répartition stratigraphique et distribution. Selon Johnson (1956), **A. missouriensum** est la forme la plus commune et la plus répandue du genre; le type provient du Pennsylvanien du Missouri; l'espèce a été rapportée du Carbonifère supérieur du Texas, de l'Illinois et du Kansas (Johnson, 1956, 1960, 1961, 1963; Wray, 1964), de Yougoslavie (Kochansky-Devidé et Ramovš, 1966), du nord-ouest de l'Espagne (Rácz, 1964, dans le Moscovien); **A.** cf. **A. missouriensum** a été illustré par Wray (1964), du Permien inférieur du Nouveau-Mexique. L'échantillon de Homann provient du Permien inférieur des Alpes carniques.

Dans l'Arctique canadien, le taxon est connu du Moscovien au Permien, dans les formations de Nansen et d'Otto Fiord. Présent dans l'unité cartographique P_O, au Yukon (Permien inférieur).

Échantillons figurés. CGC 61246 et 61247, CGC loc. C-20561; CGC 61260 et 61261, CGC loc. C-64917.

Échantillons supplémentaires. Ruisseau Little Fish: CGC loc. C-64911.

Genre ***Cuneiphycus*** *Johnson, 1960*

Espèce-type. Cuneiphycus texana Johnson, 1960.

Diagnose. Le thalle est libre (?) ou encroûtant, subcylindrique ou évasé, sans différenciation observable en hypothalle et périthalle. Le tissu est constitué d'un empilement de cellules généralement allongées dont quelques-uns de nos spécimens, particulièrement bien conservés, permettent de préciser la morphologie: en coupe longitudinale, les cellules ont une forme hexagonale plus ou moins allongée; la paroi délimitant les rangées successives de cellules présente donc une disposition en dents de scie. On peut supposer que la section transversale des cellules est carrée ou rectangulaire. Cette morphologie particulière des cellules est souvent oblitérée par la recristallisation, notamment l'épaississement de la <<paroi>> séparant les rangées de cellules, lesquelles apparaissent alors comme des rectangles allongées, plus ou moins cunéiformes. Notons que les parois verticales des cellules sont souvent très amincies, voire dissoutes.

Remarque. La morphologie particulière des cellules de **Cuneiphycus** a été suggérée par Johnson (1960, p. 54) dans la diagnose originale. De même, l'allure en dents de scie de la paroi séparant les couches de cellules a été relevée par Rácz (1964, p. 88), à propos de **Cuneiphycus aliquantulus**. Cependant, aucune des illustrations publiées n'avait permis de préciser la nature hexagonale des cellules en coupe longitudinale.

Affinité. Johnson (1960, p. 54) a classé le genre **Cuneiphycus** parmi les Algues rouges, en notant toutefois des différences appréciables avec les Solenoporaceae. Par son tissu cellulaire, **Cuneiphycus** appartient sans doute aux Algues rouges, à une famille encore indéterminée (Rácz, 1964; Flügel, 1966; Toomey, 1969), dans laquelle ou au voisinage de laquelle doivent être rangés **Archaeolithophyllum** Johnson, 1956 et **Foliophycus** Johnson, 1960.

Termier, Termier et Vachard (1975, 1977b) ont transféré le genre **Cuneiphycus** aux Éponges hypercalcifiées, plus précisement dans leur nouvelle famille des Ptychocladiidae Elias, 1950 emend. Loeblich et Tappan, 1961 emend. Termier, Termier et Vachard, 1975, ordre des Aoujgaliida Termier, Termier et Vachard, 1975. Les représentants de cette famille seraient caractérisés par des laminae superposées, unisériées, plus ou moins embrassantes. Les éléments verticaux et horizontaux correspondraient alors respectivement à des piliers et des laminae.

Outre que **Ptychocladia** ne possède pas un tissu réticulé, que sa muraille est différente de celle de **Cuneiphycus** et que les Ptychocladiidae sont probablement bien plus des Bryozoaires que des Foraminifères ou des Spongiaires, Mamet et Roux (1977) pensent que ce transfert de **Cuneiphycus** aux Éponges n'est pas convaincant. De plus, comme le montrent nos meilleurs échantillons, les <<parois>> qui séparent les rangées de cellules ne sont pas des laminae proprement dites, mais correspondent à une surface engendrée par les parois inférieures et supérieures des cellules empilées, ce qui exclut la présence de piliers.

Cuneiphycus johnsoni Flügel, 1966
Planche 28, figures 5-10

1966 **Cuneiphycus johnsoni** Flügel, D.O., p. 17-19, pl. 2, fig. 1-5.
1969 **Cuneiphycus** cf. **johnsoni**; Toomey, p. 1318, pl. 151, fig. 3-4.
1972 **Cuneiphycus johnsoni**; Homann, p. 165-168, pl. 2, fig. 12.
1974 **Stacheoides tenuis** Rich, pars, p. 371, pl. 4, fig. 5, non 1-4, 21.
1974 **Cuneiphycus johnsoni**; Chuvashov, p. 32, pl. 21, fig. 1-2? 3-7, 8?
1977 **Cuneiphycus johnsoni**; Mamet et Roux, p. 238, pl. 9, fig. 8-11.
1978b **Cuneiphycus johnsoni**; Mamet et Roux, p. 83, pl. 7, fig. 11-12.
1979 **Eflugelia johnsoni**; Vachard dans Massa et Vachard, p. 34, pl. 9, fig. 10.
1980 **Eflugelia johnsoni**; Flügel et Flügel-Kahler, p. 163-164, pl. 8, fig. 9-10.
1981 **Efluegelia johnsoni**; Flügel, pl. 7, fig. 6, pl. 9, fig. 1.
1981 **Eflugelia johnsoni**; Vachard, p. 396, pl. 5, fig. 2 (inutilisable), pl. 23, fig. 8 (inutilisable), pl. 25, fig. 1 (inutilisable), pl. 27, non fig. 1-5, 7-8, pl. 34, fig. 9.
1983 <<**Eflugelia**>> sp. A Groves, p. 30, pl. 8, fig. 6-9.

Diagnose. Thalle encroûtant, dont les cellules sont disposées en couches aplaties ou arquées plus ou moins embrassantes, ou en forme d'éventail en coupe longitudinale. La hauteur des cellules varie de 12 à de 40 à 50 µm; leur largeur est relativement uniforme, de 12 à de 20 à 25 µm.

L'épaisseur de la <<paroi>> séparant les rangées de cellules varie de 6 à de 8 à 16 µm, pouvant atteindre 20 à 25 µm par recristallisation. L'épaisseur de la paroi verticale des cellules est très fine, avec un minimum de quelques microns et pouvant être épaissie jusqu'à 12 µm.

Remarque. La distinction entre les espèces de **Cuneiphycus** a été établie suivant la forme du thalle et accessoirement d'après la taille des cellules. En effet, pour Flügel (1966, p. 19), les deux espèces connues **C. texana** et **C. aliquantulus** Johnson, 1960, se différencient de **C. johnsoni** par leur thalle cylindrique, bifurqué, de même que par des cellules de plus grandes dimensions (voir également Mamet et Roux, 1977, p. 238-239). Or, dans la plupart des coupes, qui sont fragmentaires, cette distinction est impossible à établir. On comparera, en particulier, la figure 4 de la planche 151 de Toomey (1969) (**C. sp. cf. C. johnsoni**) avec la figure 1 de la planche 21, partie inférieure, ou la figure 3 de la planche 21, de Johnson (1960) (**C. texana**); la partie gauche de la figure 1 de la planche 151 de Toomey (C. sp. **C. texana**) peut fort bien être comparée à un fragment de **C. johnsoni**, tel qu'il a été figuré par Flügel. Il faut remarquer enfin que des formes qui apparaissent sous l'aspect d'un éventail, correspondent en fait à des coupes tangentielles plus ou moins obliques dans des formes cylindriques ou fusiformes encroûtantes autour d'un support (voir dans Mamet et Roux, 1977, l'exemple du genre **Stacheia**).

Plus que par la forme du thalle, qui nous apparaît conditionnée par le milieu ou variable selon le degré de développement (voir dans Mamet et Roux, 1977, l'exemple de **Stacheia pupoides** et **S. marginulinoides**), la distinction entre les espèces **C. johnsoni** et **C. texana** nous semble liée à la hauteur relative des cellules. En effet, celles-ci sont hexagonales très allongées chez **Cuneiphycus texana**, alors qu'elles sont hexagonales beaucoup plus basses et sensiblement isodiamétriques, chez **Cuneiphycus johnsoni**.

Seul, **C. aliquantulus**, qui nous paraît par ailleurs encore mal défini, serait caractérisé par un thalle de petite taille, allongé et presque cylindrique, régulier. Toutefois, avec une longueur des cellules assez semblable quoique inférieure dans les valeurs maximales, il est facile de confondre un **C. aliquantulus** avec un fragment d'une <<branche>> de **C. texana**, tels qu'ils ont été figurés par Johnson. À cet égard, les exemplaires de **Cuneiphycus** aff. **aliquantulus**? de Mamet et Roux (1977, pl. 9, fig. 6-7) n'ont été rapprochés de ce taxon, qu'en raison de la taille des cellules et de la forme subcylindrique ou en éventail peu élargi du thalle. Cependant, il pourrait tout aussi bien s'agir de formes juvéniles de **C. johnsoni**.

Cueniphycus texana, figuré par Mamet et Roux (1977, pl. 9, fig. 4) du Namurien basal de Grande-Bretagne (zone 17) et dont la hauteur des cellules n'excède pas 50 µm, pourrait être rapproché de **Cuneiphycus johnsoni**. Cependant, la morphologie des cellules, en hexagones plus hauts que larges, est celle de **C. texana**.

Il en est de même pour C. sp. cf. **C. texana** de Toomey (1969), du calcaire de Leavenworth (Virgilien) du Midcontinent américain et **Cuneiphycus** figuré par Toomey et Winland (1973) du Pennsylvanien moyen du Texas.

Notons enfin que Homann (1972) a donné une diagnose (p. 168) de **C. johnsoni** dans laquelle la hauteur des cellules varie de 14 à 68 µm. Cependant, pour l'échantillon figuré (Permien inférieur des Alpes carniques), cette hauteur n'est que de 14 à 22 µm (éch. SM.B 11320/1, tab. 7, p. 157 de Homann).

Répartition stratigraphique et distribution. Viséen-Permien inférieur. Mer Téthys, Amérique du Nord.

Dans l'Arctique canadien, la forme est ubiquiste bien que rare, depuis le Bachkirien jusqu'au Sakmarien. Formations de Nansen, d'Otto Fiord, de Canyon Fiord et de Belcher Channel. On la connaît également dans le Territoire du Yukon (Namurien).

Échantillons figurés. CGC 61248 à 61250, CGC loc. C-80142; CGC 61251, CGC loc. C-20559; CGC 61252, CGC loc. C-31426; CGC 61253, CGC loc. C-65021.

Cuneiphycus ? sp. ou nouveau genre?
Planche 28, figure 11

Diagnose. Les parties internes du thalle ont une morphologie apparente de **Cuneiphycus**, mais très rapidement (à partir de la quatrième lamina de cellules sur notre échantillon), les parties périphériques présentent des cellules allongées au contour extérieur très arrondi. La hauteur des rangées de cellules dans les parties internes atteint 40 µm, avec des <<planchers>> dont l'épaisseur n'excède pas 12 µm. La hauteur des cellules arrondies est un peu plus élevée avec 40 à 45 µm et leur largeur atteint 40 µm. L'épaisseur des parois verticales séparant les cellules arrondies est estimée à 8 µm.

Remarque. Il n'est pas impossible que ce taxon représente un nouveau genre. Par l'arrondissement de la paroi des cellules périphériques, nous serions en présence du même phénomène que l'on a observé à propos de **Stacheia** et **Parastacheia** (voir Mamet et Roux, 1977, p. 221). Cependant notre matériel est trop fragmentaire pour permettre la création d'un nouveau genre.

Répartition stratigraphique et distribution. Notre échantillon unique provient de la formation d'Otto Fiord, et est d'âge bashkirien.

Échantillon figuré. CGC 61254, CGC loc. C-31020.

Algues ? d'origine ou d'affinité douteuses

Genre ***Asphaltina*** *Mamet dans Petryk et Mamet 1972*

Espèce-type. Asphaltina cordillerensis Mamet dans Petryk et Mamet, 1972.

Diagnose. Le thalle (?) est encroûtant, constitué de tubes cylindriques larges, étroitement accolés, flexueux et enchevêtrés. La paroi calcaire est double, composée d'une couche externe microcristalline sombre très mince et d'une couche interne hyaline, claire, pseudofibroradiée, épaisse.

Remarque. Poncet (1965) a illustré, sans le décrire, un Foraminifère encroûtant, du Siegénien récifal du Cotentin (France), qui possède une muraille double, du type **Asphaltina**, particulièrement bien visible sur les figures 1, 3 et 6. De même, la morphologie, bien que présentant un développement tubulaire apparemment moindre, est fort voisine. Cet organisme représente vraisemblablement la forme la plus ancienne du genre **Asphaltina**.

Affinité. Vachard dans Dîl et coll. (1977) a inclus le genre **Asphaltina** dans sa nouvelle famille des Wetheredellidae, dont Mamet et Roux (1978b) ont montré qu'elle réunissait à la fois des Algues tubulaires, des Algues en kystes et des Foraminifères. Il est préférable jusqu'à plus ample informé, de considérer **Asphaltina** comme un **incertae sedis**, d'origine probablement algaire. En effet, comme pour **Wetheredella** (voir Mamet et Roux, 1975c, Héroux et coll., 1977), l'association avec **Sphaerocodium** dans les figures 4 et 6 de Poncet (1965, comme **Rothpletzella**) suggère une affinité algaire. De plus, comme l'ont fait remarquer Armstrong et Mamet (1977, p. 109), par la structure de sa muraille, **Asphaltina** est comparable à **Sphaeroporella**

Antropov, 1967. Si l'attribution de **Sphaeroporella** aux Siphonales? est exacte, **Asphaltina** pourrait être attribuée aux Algues.

Répartition stratigraphique et distribution. Originellement reporté du Viséen inférieur au Viséen supérieur d'Alberta, le genre est connu, en Amérique du Nord, jusqu'au Carbonifère moyen. Dans la mer Téthys, il est connu du Dévonien au Carbonifère moyen.

Asphaltina cordillerensis Mamet dans Petryk et Mamet, 1972
Planche 28, figures 15, 16

1972 **Asphaltina cordillerensis** Mamet dans Petryk et Mamet, D.O., p. 795, pl. 10, fig. 3-6.
1972 **Asphaltina cordillerensis;** Mamet et Rudloff, p. 88, pl. 10, fig. 8-11.
1974 **Asphaltina cordillerensis;** Rich, p. 373, pl. 5, fig. 3-6, 8?, 10?
1974 **Asphaltina cordillerensis;** Armstrong et Mamet, p. 657, fig. 7A.
1975 **Asphaltina cordillerensis;** Armstrong et Mamet, p. 15, fig. 11G.
1975c **Asphaltina cordillerensis;** Mamet et Roux, p. 164, pl. 12, fig. 2.
1976 **Asphaltina cordillerensis;** Mamet, pl. 87, fig. 2.
1976 <<**Asphaltina agglomerata**>> Bogush et Yuferev, pl. 6, fig. 7.
1977b **Asphaltina cordillerensis;** Brenckle, pl. 4, fig. 18, 21.
1977 **Asphaltina cordillerensis;** Armstrong et Mamet, p. 109, pl. 39, fig. 12-14.
1978b **Asphaltina cordillerensis;** Mamet et Roux, p. 78, pl. 4, fig. 8-10.
1983 **Asphaltina cordillerensis;** Groves, p. 30-31, pl. 7, fig. 3, 5, 9.

Voir, pour comparaison:

1978b **Asphaltina** cf. **cordillerensis;** Mamet et Roux, p. 78, pl. 4, fig. 7.

Diagnose. **Asphaltina** dont le diamètre de la lumière des tubes varie de 195 à 385 µm. Le diamètre externe des tubes varie de 300 à 540 µm. La couche externe microcristalline de la muraille atteint 8 à 10 µm; la couche interne pseudo-fibreuse a une épaisseur de 48 à 50 à 65 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. Le taxon est connu d'Eurasie et d'Amérique du Nord au Carbonifère inférieur et moyen. Dans l'Arctique canadien, il est relativement rare dans le Carbonifère moyen des formations d'Otto Fiord, de Nansen et de Canyon Fiord.

Échantillons figurés. CGC 61258, CGC loc. C-106037; CGC 61259, CGC loc. C-10686.

Genre ***Asphaltinella*** *Mamet et Roux, 1978b*

Espèce-type. **Asphaltinella horowitzi** Mamet et Roux, 1978b.

Diagnose. Le thalle (?) est encroûtant et formé d'un agglomérat de tubes irréguliers, non cloisonnés, cylindriques ou subcylindriques plus ou moins aplatis et disposés de manière grossièrement concentrique. La paroi des tubes est épaisse, simple, constituée de calcite claire pseudo-fibroradiée.

Asphaltinella horowitzi Mamet et Roux, 1978b
Planche 28, figures 12-14; planche 29, figures 6, 7; planche 30, figures 3, 4

1975 **Donezella** (?) sp. 1 Vachard dans Termier, Termier et Vachard, pars, p. 82, pl. 9, fig. 9, non 7-8.
1977b **Nostocites** ? sp. Brenckle, pars, pl. 4, fig. 10, non 6, 11.
1977b **Stacheoides tenuis;** Brenckle, pars, pl. 4, fig. 15, non 13-14.
1978b **Asphaltinella horowitzi;** Mamet et Roux, D.O., p. 78, pl. 4, fig. 2-6.
1981 **Asphaltinella horowitzi;** Mamet et Martinez, pl. 2, fig. 14.
1983b **Asphaltinella horowitzi;** Mamet et Roux, p. 81, pl. 8, fig. 11-14.

Diagnose. Thalle (?) encroûtant, pouvant atteindre une longueur supérieure au millimètre, pour une largeur de 770 µm. La hauteur de la lumière des tubes est très variable, avec un minimum de 20 à 25 µm et un maximum oscillant généralement entre 65 et 80 µm, pouvant avoisiner parfois 100 µm. L'épaisseur de la paroi pseudo-fibreuse des tubes est plus uniforme, variant depuis un minimum de 12 à 20 µm, à un intervalle moyen de 20 à 40 µm, pouvant atteindre 50 µm.

Remarque. Les formes décrites par Mamet et Roux (1978b) dans le Tennessee, ont des dimensions généralement sensiblement inférieures: le diamètre des tubes (lumière) est toutefois sensiblement équivalent, avec une variation de 25 à 50 µm, atteignant un maximum de 65 à 75 µm. Il est à noter que les dimensions de la lumière des tubes peuvent être très subjectives, en ce sens qu'elles dépendent de l'orientation de la coupe, à plus forte raison dans des tubes très irréguliers. Les formes du Tennessee comme celles de l'Arctique canadien montrent des variations importantes de l'épaisseur de la paroi des tubes.

Répartition stratigraphique et distribution. <<**Donezella** (?) sp. 1>> de Vachard, provient du Viséen du Maroc; les exemplaires de Brenckle, proviennent du Namurien de l'Arkansas.

Asphaltinella horowitzi de Mamet et Roux a été décrite de la base du Namurien du Tennessee.

Dans l'Arctique canadien, le taxon est assez abondant à la base de la formation d'Otto Fiord, au niveau du Bashkirien. On la connaît également dans le Namurien de la formation de Nansen.

Échantillons figurés. CGC 61255 à 61257, 61265, 61269, 61270, de CGC loc. C-31017; CGC 61266, CGC loc. C-31077.

Genre ***Richella*** *n. gen. Mamet et Roux.*

Type du genre et de l'espèce. **Richella incrustata** n. gen. et n. sp., désigné ici.

Origine du nom. Dédié au Professeur M. Rich de l'Université de Georgie.

Diagnose. Le thalle est encroûtant, constitué de tunnels semi-cylindriques boudinés fixés par la base plane de leur paroi épaisse, ménageant une lumière elle même semi-cylindrique réduite. Ces tunnels sont empilés les uns sur les autres ou enchevêtrés, donnant au thalle une morphologie extrêmement variable. La gaine très large de ces tunnels est perforée par de très nombreux pores, apparemment non bifurqués, en disposition radiale, et qui semblent évasés vers l'extérieur (reconstitution, fig. 22). La nature originelle de la muraille n'est pas connue.

Remarque. Nous rapportons à ce genre, **Zaporella**? sp. (non **Zaporella** Rácz, 1964) figurée par Rich (1974, fig. 14, non 11). Cet auteur décrit un thalle en forme de massue avec des branches primaires rayonnant à partir d'une cellule centrale.

Nos échantillons montrent que la forme du thalle de **Richella** est bien plus celle de tunnels boudinés et encroûtants.

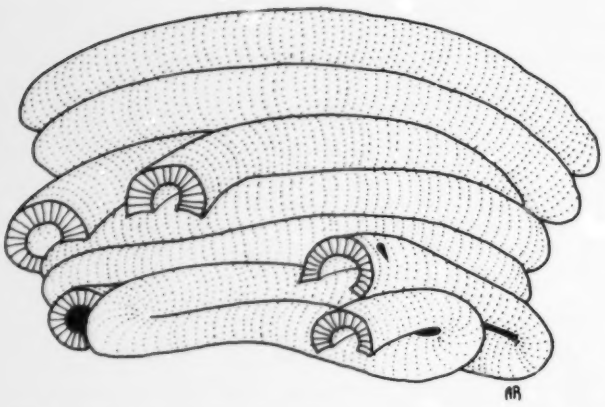


Figure 22. Reconstitution du thalle de **Richella** n. gen.

Richella incrustata n. sp. Mamet et Roux
Planche 30, figures 9-13

Type de l'espèce. Pl. 30, fig. 9, désigné ici.

Origine du nom. De son **habitus** fortement encroûtant.

1974 **Zaporella** ? sp. Rich, pars, p. 364, pl. 1, fig. 14, non 11 (avec doute).

Diagnose. Richella pouvant construire des nodules atteignant près de 3 mm d'épaisseur. Sur certains échantillons, l'épaisseur de la paroi des tunnels encroûtants (qui correspond sensiblement à la longueur des pores) peut être déterminée comme variant de 160 à 190 µm. La lumière laissée par l'encroûtement est réduite, mesurant de 115 à 130 µm de diamètre. La hauteur totale des tunnels peut être estimée à de 300 à 360 µm. Le diamètre des pores est variable, avec un minimum de 12 à 20 µm et un maximum de 50 à 65 µm. La moyenne oscille autour de 25 µm. Les interpores ont une largeur variable, due probablement à la morphologie évasée des pores: minimum de 4 à 8 µm; maximum de 20 µm environ.

Remarque. Zaporella ? sp. figurée par Rich (1974, fig. 14, pl. 1, seule) du Mississippien supérieur du Tennessee, avec des pores ayant un diamètre de 30 à 40 µm, appartient vraisemblablement à cette espèce. Nous ne pouvons tenir compte de l'épaisseur de la paroi (150 à 250 µm) indiquée par Rich, celle-ci ayant été déterminée sur la figure 11 de sa planche 1 qui n'appartient pas à **Richella**.

Répartition stratigraphique et distribution. La figure originelle de Rich provient du Namurien inférieur du Bassin appalachien.

Dans l'Arctique canadien, le taxon n'est connu que de la formation de Nansen, du Moscovien de la section du fjord Otto.

Échantillons figurés. CGC 61275, CGC loc. C-31256; CGC 61276, CGC loc. C-31257; CGC 61277 et 61279, CGC loc. C-106037; CGC 61278, CGC loc. C-31252. Le type (CGC 61275) provient de la formation de Nansen, 329,4 m au-dessus de la base du nord de la section du fjord Otto, Moscovien moyen (ou plus jeune). Le matériel connexe provient de la même section et est du même âge.

Échantillons supplémentaires. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-31258 et C-31261.

Genre ***Nostocites*** *Maslov, 1929 emend. Maslov, 1956a*

Espèce-type. Nostocites vesiculosa Maslov, 1929.

Diagnose originale. <<Thalle allongé, filamenteux, multicellulaire, constitué d'une rangée de grandes cellules de contour arrondi, souvent sphérique, formant une chaîne... Les sections montrent... des chambres de formes différentes, oblongues, ovales et rondes. L'Algue est fixée sur des fragments de coquilles et dans les sections perpendiculaires à ces fragments, elle présente une ou plusieurs rangées de cellules>> (on trouvera une discussion et un historique du genre **Nostocites** dans Mamet et Roux, 1978b et 1983b).

Remarque. Ont été exclus du genre **Nostocites** (voir Mamet et Roux, 1978b):

1) **Nostocites** sp. de Johnson (1963, pl. 39, fig. 5, 6) = **Asphaltinella** ? Mamet et Roux, 1978b);
2) **Nostocites** ? sp. de Rich (1974 = **Asphaltinella** ? et **Proninella** Reitlinger dans Menner et Reitlinger, 1971); et,
3) **Nostocites** ? sp. de Brenckle (1977b = **Asphaltinella** ? et **Asphaltinella**).

Nostocites vesiculosa Maslov, 1929
Planche 30, figures 1, 2

1929 **Nostocites vesiculosa** Maslov, D.O., p. 1538, pl. 70, fig. 2-7, 9-10, fig.-texte 1-3, 7.
1963 **Nostocites vesiculosa;** Maslov dans Osnovy Paleontologii, p. 48, fig. 29.
1977 **Hedraites** sp. Toomey, Wilson et Rezak, p. 2124, fig. 8L, non K.
1978b **Nostocites vesiculosa;** Mamet et Roux, p. 80, pl. 6, fig. 1-3.
1981 **Globochaete alpina** Moreno de Castro, pl. 1, fig. 1, pl. 2, fig. 1, pl. 3, fig. 2.
1981 **Nostocites vesiculosa** Mamet et Martinez, pl. 3, fig. 8.

Diagnose. Nostocites dont le diamètre externe des cellules arrondies ou oblongues plus ou moins allongées, varie de 20 à 25, à 45 µm.

Répartition stratigraphique et distribution. Nostocites vesiculosa a été décrit originellement du Carbonifère moyen du bassin du Donetz. La forme de Toomey, Wilson et Rezak provient du sommet du Carbonifère (Nouveau-Mexique) et les échantillons figurés par Mamet et Roux (1978b), du Viséen supérieur (zones 15 et 16 sup.) du Pays de Galles et d'Angleterre. Nous connaissons également la forme dans les marbres noirs de Dinant (Viséen inférieur, zone 10, de Belgique).

Dans l'Arctique canadien, le taxon est connu à tous les niveaux du Namurien au Permien inférieur dans les formations de Nansen, d'Otto Fiord et de Canyon Fiord. On le connaît également du Carbonifère et du Permien inférieur du Territoire du Yukon.

Échantillons figurés. CGC 61267, CGC loc. C-106043; CGC 61268, CGC loc. C-10836.

Échantillons supplémentaires. Presqu'île Grinnell: CGC loc. C-32849. Ruisseau Little Fish: CGC loc. C-64910, C-64916, et C-64917. Ruisseau Girty: CGC loc. C-31815, C-31878.

Genre ***Tubiphytes*** *Maslov, 1956a (=* ***Shamovella*** *Rauzer-Chernoussova, 1951, nom. nud., =* ***Nigriporella*** *Rigby, 1958)*

Espèce-type. Tubiphytes obscurus Maslov, 1956a.

Diagnose originale. <<...Organisme enveloppant (épiphyte) formant autour d'autres organismes des excroissances foncées de calcite. Cette algue a

généralement l'aspect de cylindres en forme de bâtonnets sinueux, irréguliers, vermiformes, formés parce que l'Algue croissait sur des tiges disparues dont il reste un tube rempli de calcite secondaire. Les couches... sont d'épaisseur variable..., on y voit souvent les zones de croissance formées par le carbonate aphanitique foncé... Si l'organisme est bien conservé... on voit un grand nombre de filaments foncés, très fins, entremêlés, situés les uns par rapport aux autres sans aucune régularité visible>>.

Maslov mentionne également la présence d'autres organismes encroûtés (Bryozoaires, spicules de Spongiaires, Foraminifères, etc.), un habitus que nous avons déjà rencontré chez les **Ungdarella** et les **Stacheiinés**.

Remarque. Croneis et Toomey (1965) ont mentionné que **Tubiphytes** a été illustré pour la première fois par Rauzer-Chernoussova (1951, cité par Elias, 1959) sous le nom de **Shamovella**, mais sans diagnose; **Shamovella** est donc un nomen nudum (voir Maslov, 1956a, p. 28). Le premier nom valide a été introduit par Maslov (1956a; notons que cet auteur (p. 104) indique qu'il a longtemps appelé cet organisme **Tubiella**, ainsi que l'appelait D.M. Rauzer-Chernoussova. Or, **Tubiella** est préoccupé.

Par la suite, Newell et coll. (1953, p. 112) puis Newell (1955) ont illustré comme Hydrocoralline, sans la nommer ni la décrire, une forme opaque, encroûtante identique à **Tubiphytes**, montrant une croissance concentrique cylindrique assez grossière autour d'épines de Productidés ou d'autres axes de croissance. Rigby (1958) a donné à cette forme du Permien du Texas et du Nouveau-Mexique, le nom de **Nigriporella** (espèce-type **Nigriporella magna**), dont l'essentiel de la diagnose est le suivant: <<Coenosteum calcaire stoloniforme, rameux ou encroûtant, de forme variable, mais composé de latilaminae qui montrent une densité variable. Les tubes zooïdaux, gastropores et dactylopores, apparaissent comme des tubes irréguliers entourés par une couche dense bien définie du cœnosteum...>>.

Rigby (p. 584), considère les Hydrocorallines de Newell et coll. (1953) et Newell (1955) comme appartenant à **Nigriporella magna**, ce qui a été reflété par toutes les listes de synonymies publiées ultérieurement (Flügel, 1966; Homann, 1972).

Par la suite, Konishi (1959), étudiant des échantillons du Permien inférieur et supérieur du Japon, a conclu à l'identité entre **Nigriporella** et **Tubiphytes**.

On trouvera également un résumé de l'historique du genre, de sa répartition et de son écologie dans Wilson (1975, p. 173).

Affinité. Considéré comme Hydrozoaire par Newell et coll. (1953), Newell (1955), Rigby (1958), Konishi (1959), le genre a d'abord été classé parmi les Algues par Rauzer-Chernoussova (1951) et Maslov (1956a), qui le considérait comme une Algue **incertae sedis**, probablement une Cyanophycée. Cette opinion a été reprise par Johnson (1963), Toomey (1969) et Homann (1972).

Pour Kochansky-Devidé (1970b) et Bilgütay (1960), **Tubiphytes** serait une Algue rouge de la famille des Corallinacées, en raison de son tissu épais et zoné qui rappelle les Corallinacées crétacées et tertiaires, principalement les Lithothamniées. Déjà, Flügel (1966) avait émis l'idée qu'on pourrait comparer les <<ouvertures>> sparitiques de **Tubiphytes** avec les conceptacles des Rhodophycées. Cependant, Flügel reconnaît qu'aucune Algue rouge connue ne présente l'organisation de **Tubiphytes**.

Enfin, Chuvashov et Dyupina (1973) considérent cet organisme comme un Stromatolithe.

Tubiphytes obscurus Maslov, 1956a
Planche 29, figures 3-5; planche 30, figures 5-8

1951 **Shamovella** Rauzer-Chernoussova, p. 17, pl. 3, fig. 1-2.
1953 ? Hydrocoralline (?) Newell et coll., p. 112, pl. 17, fig. 3.
1955 ? Hydrocoralline Newell, p. 307, pl. 4-8.
1956a **Tubiphytes obscurus** Maslov, D.O., p. 82, pl. 25, fig. 1, 3; pl. 26; pl. 27, fig. 1-3; fig.-texte 22.
1958 ? **Nigriporella magna** Rigby, D.O., p. 584, pl. 86, fig. 1, fig.-texte 1-2.
1958 ? **Nigriporella minima** Rigby, D.O., p. 585, pl. 86, fig. 2-3.
1959 **Nigriporella** sp. Konishi, p. 142, fig.-texte 1.
1959 ? **Tubiphytes obscurus** (= **Shamovella**); Elias, p. 77, pl. 1, fig. 6.
1960 Corallinaceae ind. Bilgütay, p. 53, pl. 1, fig. 1-2.
1962 **Tubiphytes** (= **Nigriporella**) Elliot, p. 29, pl. 1, fig. 1-6.
1964 **Tubiphytes** sp. Bebout et Coogan, pl. 169, fig. 1-3.
1965 **Tubiphytes** sp. cf. **obscurus**; Ramovš et Kochansky-Devidé, p. 347, pl. 9, fig. 8, pl. 10, fig. 4-5.
1965 **Tubiphytes obscurus**; Croneis et Toomey, p. 7, pl. 4, fig. 14-16.
1966 **Tubiphytes obscurus**; Flügel, p. 56-58, pl. 11, fig. 1-3.
1966 ? **Hikorocodium carinthiacum** Flügel, D.O., pars, pl. 10, fig. 1-3, parties internes sombres seulement, non 4-5.
1966 ? **Tubiphytes** sp. Kochansky-Devidé et Ramovš, p. 17-18, pl. 4, fig. 7.
1967 **Tubiphytes obscurus**; Ott, p. 63, pl. 8, fig. 1.
1969 **Tubiphytes** sp. cf. **T. obscurus**; Toomey, p. 1323-1324, pl. 153, fig. 1.
1970a **Tubiphytes obscurus**; Kochansky-Devidé, p. 220, 244, pl. 26, fig. 6.
1970a ? **Tubiphytes carinthiacus**; Kochansky-Devidé, pars, p. 220, 244, pl. 20, fig. 1, partie interne sombre seulement.
1970b **Tubiphytes obscurus**; Kochansky-Devidé, p. 26, pl. 15, fig. 5.
1971 **Tubiphytes** Horowitz et Potter, p. 80-81, pl. 63, fig. 1-2, non 3.
1972 **Tubiphytes obscurus**; Homann, p. 254-256, pl. 10, fig. 71, 75-76.
1972 **Tubiphytes obscurus**; Flügel, p. 970, pl. 1, fig. 1.
1973 **Tubiphytes** Toomey et Winland, fig. 7F.
1973 **Tubiphytes obscurus**; Maslov, pl. 7, fig. 9-10.
1973 <<Oncolithes à couches concentriques>> Chuvashov et Dyupina, pl. 14, fig. 1-2.
1973 <<Stromatolithe du premier type recouvert d'une couche de **Tubiphytes**>> Chuvashov et Dyupina, pl. 14, fig. 3.
1973 **Tubiphytes obscurus baculites**; Chuvashov et Dyupina, p. 138, pl. 14, fig. 5-7.
1973 ? **Tubiphytes obscurus amorfus**; Chuvashov et Dyupina, p. 138, pl. 14, fig. 8, 9.
1975 **Tubiphytes** Wilson, p. 173-174, pl. IV-A.
1976 **Tubiphytes** Toomey, fig. 3A et fig. 5G.
1976 **Tubiphytes obscurus**; Vachard dans Montenat et coll., p. 248, pl. 19, fig. 5.
1977a **Tubiphytes obscurus**; Vachard dans Termier, Termier et Vachard, p. 16, pl. 3, fig. 2; pl. 4, fig. 14(B).
1979 **Tubiphytes obscurus**; Babcock, p. 423, pl. 1, fig. 6.
1979 **Tubiphytes obscurus**; Flügel, p. 582, pl. 1, fig. 2, 3, pl. 2, fig. 3.
1979 **Tubiphytes obscurus**; Mamet et coll., p. 680, pl. 2, fig. 2.
1979 **Tubiphytes** cf. **obscurus**; Flügel, pl. 1, fig. 2.
1980 **Tubiphytes obscurus**; Flügel, pl. 13, fig. 1.
1980 **Tubiphytes obscurus**; Flügel et Flügel-Kahler, p. 172-173, pl. 10, fig. 4, 6-7.

1980 **Tubiphytes carinthiacus;** Flügel et Flügel-Kahler, p. 173-174, pl. 10, fig. 4-5, 7.

1981 **Tubiphytes obscurus;** Vachard, p. 338-343, pl. 3, fig. 6 (inutilisable), pl. 7, fig. 4 (inutilisable), pl. 22, non 3, 7, 9, 11, pl. 32 (manquante), pl. 33, fig. 5 (inutilisable), pl. 34, fig. 4.

1981 **Tubiphytes carinthiacus;** Flügel, pl. 13, fig. 2.

Diagnose. Organisme encroûtant, de forme variable, subglobuleux ou subcylindrique allongé, développé autour d'organismes divers, débris de coquilles, Bryozoaires, ou de plages sparitiques arrondies ou ovoïdes (<<Hohlraume>> des auteurs d'expression allemande, <<dactylopores>> de Rigby). L'encroûtement peut également s'effectuer autour d'Algues Phéophycées (?) dont seul subsiste le moule (fig. 5, pl. 29; fig. 7, pl. 30).

L'organisme est constitué d'une succession de laminations plus ou moins concentriques autour du support, irrégulières, d'épaisseur variable, souvent biseautées et qui, chacune, représente une phase de croissance. Les laminations sont soulignées par des zones plus foncées qui correspondent vraisemblablement au début de l'encroûtement, lors de chaque phase de croissance.

La texture du tissu est, dans la grande majorité des cas, impossible à identifier. Dans un seul échantillon (fig. 6, pl. 30), on a pu observer des cellules dont le diamètre interne oscille autour de 5 à 6 µm, apparemment disposées sans ordre.

Ce taxon est fortement polymorphe en fonction des nucléi et le degré d'encroûtement est lié aux conditions de milieu. Aussi, les dimensions n'ont aucune signification.

Remarque. Flügel (1966) a créé le taxon **Hikorocodium carinthiacum** que Kochansky-Devidé (1970a, comme **T. carinthiacus**) et Homann (1972, comme **T. obscurus**) ont transféré à **Tubiphytes.** Pour Kochansky-Devidé, les parties externes de **T. carinthiacus** sont formées d'un réseau grossier et irrégulier de grandes <<cellules>>, alors que les parties internes ont une structure plus fine, voisine de celle de **T. obscurus.** Si l'on examine les illustrations de Flügel, particulièrement la figure 3 de la planche 10, et par comparaison avec les illustrations de Maslov (1956a), principalement la planche 26, il apparaît que <<**Hikorocodium carinthiacum**>> est en fait un **Tubiphytes obscurus** encroûté par d'autres Algues (?) indéterminables, de texture plus grossière.

Répartition stratigraphique et distribution. Le genre (et l'espèce **T. obscurus**) ont été créés du Permien (Kungurien) de l'Oural. Les échantillons de Newell et coll. (1953) et Newell (1955) proviennent de calcaires récifaux du Permien du Texas. Rigby (1958) a rapporté **Nigriporella magna** du Permien du Texas et **N. minima** du Paléozoïque supérieur de l'Utah et du Nevada (la grande fréquence de ce dernier taxon dans ces calcaires clastiques suggère que **N. minima** ne représente en fait que des fragments plus ou moins roulés et usés de **N. magna**). L'âge donné par Rigby pour **Nigriporella** (= **Tubiphytes**) serait mississippien dans l'Utah, pennsylvanien et permien inférieur dans l'Utah et le Nevada. Le genre serait également commun dans le Permien supérieur de l'État de Washington (Bebout et Coogan, 1964) et d'autres spécimens auraient été notés en abondance variable dans le Pennsylvanien du Texas et du Nouveau-Mexique (Toomey, 1976; Babcock, 1979).

La présence du genre **Tubiphytes** nous paraît douteuse dans le Carbonifère inférieur, cette mention résultant probablement d'une confusion avec d'autres organismes encroûtants. Nous possédons une collection importante de lames minces de tous les niveaux carbonatés du Carbonifère inférieur de l'Utah (formations de Humbug, de Deseret, de Great Blue, etc.), mais nous n'avons jamais observé de **Tubiphytes** à ce niveau. En outre, comme l'a fait remarquer Konishi (1959), la mention du genre par Maslov (1956a) dans le Dévonien supérieur doit être comprise comme une erreur. La position stratigraphique la plus basse de **Tubiphytes** semble être le Carbonifère moyen.

Pour Horowitz et Potter (1971, p. 81 et commentaire de la pl. 63-3), <<**Tubiphytes** n'a pas été reporté dans des strates post-paléozoïques>>. Cependant, Ott (1967), a figuré **Tubiphytes obscurus** du Trias moyen alpin, et Flügel (1972) l'a reporté du Trias supérieur des Alpes autrichiennes.

Le genre **Tubiphytes** apparaît donc comme cosmopolite au moins pour ce qui concerne le Permien: Mexique, Guatemala, Alpes carniques, Afghanistan, Birmanie, Chine, Japon et Amérique du Nord, Union soviétique, Irak.

La répartition stratigraphique et la distribution de l'espèce **T. obscurus** sont identiques à celles du genre, qui est monotypique. On peut les compléter à l'aide des références récentes suivantes: Permien inférieur et moyen de Yougoslavie et des Alpes carniques d'Autriche (Kochansky-Devidé, 1970a et b; Homann, 1972); Permien inférieur (Wolfcampien) du Texas (Horowitz et Potter, 1971); Pennsylvanien moyen (Desmoinesien) et Permien inférieur du Texas (Toomey et Winland, 1973; Toomey, 1976); Asselien de l'Oural (Chuvashov et Dyupina, 1973); fin du Pennsylvanien du Nouveau-Mexique (Wilson, 1975); Permien moyen à supérieur d'Oman (Vachard dans Montenat et coll., 1976); Permien du Djebel Tebaga, Sud Tunisien (Vachard dans Termier, Termier et Vachard, 1977a).

Dans l'Arctique canadien, **Tubiphytes** apparaît dans le Moscovien moyen (ou supérieur) et devient de plus en plus abondant en montant dans l'échelle stratigraphique. Il devient ubiquiste dans le Permien inférieur et en particulier dans le Sakmarien: formation de Nansen du ruisseau Girty et des sections environnantes, du fjord Otto, des glaciers Weber et Wood, du ruisseau Arthaber; formation de Belcher Channel de la presqu'île Grinnell; formation d'Antoinette du mont Bridgeman et Bayley; formation de Canyon Fiord des monts Victoria et Albert.

Échantillons figurés. CGC 61262, CGC loc. C-64916; CGC 61263, CGC loc. C-106008; CGC 61264 et 61273, CGC loc. C-106012; CGC 61271, CGC loc. C-31810; CGC 61272, CGC loc. C-32841; CGC 61274, CGC loc. C-32849.

Échantillons supplémentaires. Ruisseau Arthaber: CGC loc. C-106031 et C-106030; CGC loc. C-20052, C-20083, C-20087, C-20089, C-20090. Monts Victoria et Albert: CGC loc. C-106003. Mont Bridgeman: CGC loc. C-106077. Baie d'Oobloyah: CGC loc. C-106059, C-106069, C-106072, C-106074, C-106075, C-106076 respectivement. Nord du fjord Otto: CGC loc. C-106037, C-106038, C-106039, C-106044, C-106051, C-106052, C-106054 respectivement. CGC loc. C-31320 à C-31345, C-31378, C-31382, C-31424, C-31430, C-31449, C-31471, C-31475, C-31478, C-31481, C-31485, C-31490, C-31498, C-31536, C-31539, C-31558, C-31571, C-31573, C-31575, C-31588, C-31591, C-31596. Ruisseau Girty: CGC loc. C-106015, C-106014, C-106013, C-106011, C-106010, C-106007 respectivement. CGC loc. C-32031, C-32052, C-32128, C-31677, C-31702, C-31801, C-31809, C-31816, C-31819, C-31821, C-31831, C-31833, C-31874, C-31878. Mont Bayley: CGC loc. C-21393, C-21397, C-21404, C-21410, C-21419, C-21421.

CONCLUSIONS

Répartition stratigraphique dans le bassin de Sverdrup (tabl. hors-texte 1, 2, 3)

Le Namurien inférieur transgressif est caractérisé essentiellement par l'abondance de **Donezella** (on note également la présence de **Stacheoides** et **Epistacheoides**).

Le Bachkirien voit le développement des <<boundstones>> à **Komia** et **Ungdarella**; la microflore, relativement encore peu abondante et peu diversifiée est constituée en outre par **Beresella, Stacheoides** et **Epistacheoides.**

Le Moscovien est caractérisé par l'apparition ou le très grand développement de nombreux taxons: **Eugonophyllum** apparaît au Moscovien moyen et devient abondant au Moscovien supérieur; **Neoanchicodium** a la même répartition, mais est plus rare. **Ivanovia** apparaît également au Moscovien moyen. **Epimastoporella** apparaît au Moscovien et est abondante dès la partie moyenne de l'étage. Les Béréselles, parmi lesquelles on note l'apparition de **Dvinella** et **Uraloporella,** sont abondantes dès le Moscovien moyen. Les Donezelles deviennent plus rares et disparaissent au Moscovien supérieur. **Ungdarella** et **Komia** sont abondantes, **Ungdarella peratrovichensis** atteignant son maximum de développement. Notons également l'apparition de **Tubiphytes** et de **Clavaporella. Stacheoides** et **Epistacheoides** persistent au Moscovien moyen et supérieur.

Au Carbonifère supérieur apparaît **Gyroporella. Epimastoporella** est toujours abondante, de même que les Algues phylloïdes et principalement **Eugonophyllum.** Les Béréselles sont plus rares, et **Komia** et **Ungdarella** deviennent moins abondantes.

L'Asselien voit l'apparition d'**Epimastopora; Epimastoporella** est toujours abondante, de même qu'**Eugonophyllum, Neoanchicodium** et **Ivanovia. Gyroporella** est présente, de même que **Dvinella. Uraloporella,** apparemment absente au Carbonifère supérieur, <<réapparaît>> à la partie supérieure de l'Asselien. **Komia, Ungdarella, Epistacheoides** et **Tubiphytes** existent encore, mais **Stacheoides** a disparu.

Le Sakmarien se caractérise par la diminution progressive, puis la disparition des Algues phylloïdes, relayées par les Dasycladacées: **Epimastopora** devient abondante, accompagnée par **Epimastoporella** également abondante et par **Gyroporella,** qui se maintient jusqu'au Sakmarien moyen. On note encore la présence de **Beresella,** de **Dvinella** et **Uraloporella** (ce dernier genre persistant jusqu'au Sakmarien moyen), **Epistacheoides, Komia** et **Ungdarella,** étant de plus en plus rares.

La base de l'Artinskien ne renferme qu'**Epimastoporella** et **Tubiphytes,** toujours abondants.

Influence des divers types d'Algues sur la sédimentation carbonatée

À partir de l'étude des microflores algaires du Permien des Alpes méridionales, Flügel (1977) a défini 19 <<communautés>> algaires, caractérisées par:

1) un ou deux genres ou espèces d'Algues prédominantes;
2) une association, reconnue de façon répétitive, avec des invertébrés déterminés, tels que petits Foraminifères, Fusulines, Bryozoaires, Gastéropodes, etc.; et,
3) une corrélation avec certains types de texture de calcaires.

Les <<communautés>> algaires sont nommées d'après le genre le plus fréquent et elles sont groupées sous deux rubriques principales:

1) faible diversité du bios associé (nombreux thalles algaires avec seulement quelques groupes d'Invertébrés); et,
2) diversité élevée du bios associé.

De plus, à l'intérieur de ces deux rubriques, est pris en compte le degré de diversité algaire.

Cependant, plutôt que de communautés, il nous semble préférable de parler d'associations; une communauté suppose que les éléments qui la composent vivent effectivement ensemble; pour que les communautés définies soient utilisables, il faut qu'elles correspondent à des paléomilieux dans lesquels les organismes reconnus ne soient pas transportés.

En comparant ces communautés et la distribution des Algues actuelles, Flügel (tab. 8) a proposé un modèle de distribution des Algues et des organismes associés pour les milieux de plate-forme en eaux peu profondes du Paléozoïque supérieur.

Pour le matériel de l'Arctique, il ne nous paraît pas possible de proposer un modèle aussi complet. Plus de 70 taxons différents ont été décrits dans la partie taxonomique. Mais, plus des deux tiers d'entre eux concernent des formes rares, souvent fragmentaires, souvent remaniées et sans influence sur la sédimentation calcaire. Il n'en est pas de même pour une douzaine de taxons, très répandus, capables de stabiliser le sédiment et dont le rôle est capital dans l'édification de buttes carbonatées. Leur signification paléobathymétrique ou de paléotempérature n'est pas négligeable ainsi qu'en attesteront les sections qui suivent.

Empiriquement, nous diviserons les Algues que nous avons observées en dix catégories:

1) **Porostromates**

Sans aucune influence sur la sédimentation; alors que les Girvanelles sont ubiquistes au Paléozoïque, elles sont pratiquement inconnues dans l'Arctique. Cette absence n'est pas liée à la destruction diagénétique, mais correspond bien à une extrême pauvreté de ce type d'Algues dans le bassin.

2) **Spongiostromates**

Également mal représentés, à l'exception de quelques oncolithes dans le Carbonifère moyen. Pratiquement absents dans les autres niveaux. La remarque concernant les Porostromates s'applique également.

3) **Codiacées**

Mal représentées à tous les niveaux. Ni **Bevocastria,** ni **Ortonella,** ni **Garwoodia** ne forment des platiers algaires; on ne les observe qu'en nodules isolés. Notons que trois genres nouveaux de Codiacées ont été découverts, dont deux sont, jusqu'à plus ample informé, connus uniquement de l'Arctique canadien.

4) **Codiacées (?) phylloïdes**

Les Algues phylloïdes apparaissent dans l'Arctique pour la première fois au Moscovien et immédiatement après leur première apparition, envahissent tous les faciès carbonatés.

Le genre le mieux représenté est **Eugonophyllum**, suivi par **Neoanchicodium**, puis par **Ivanovia**. Les Algues phylloïdes prolifèrent dans tous les milieux dépourvus de matériel détritique silteux ou argileux, et leur milieu naturel est bien représenté par les formations de Nansen et d'Otto Fiord. L'hypersalinité ne semble pas les affecter. Elles parviennent tout juste à pousser dans les faciès plus détritiques des formations de Canyon Fiord, de Belcher Channel et d'Antoinette. Parmi ces formes **Eugonophyllum** semble la plus résistante à l'apport d'argile et de silt.

Les colonies de phylloïdes sont largement dominées par ces formes qui constituent la totalité de la trame. Il n'y a pratiquement pas d'Algues d'autres types, d'où la difficulté d'estimer la bathymétrie. Si les phylloïdes sont bien des Codiacées-Udotéacées, les buttes qu'elles érigent doivent être situées dans la zone photique; dans le cas contraire, elles pourraient se former dans des zones plus profondes de la plate-forme.

Peu d'organismes semblent associés; citons toutefois l'Hydrozoaire (?) **Palaeoaplysina**, les Foraminifères encroûtants ou fixés (**Tetrataxis** et des Aptérrinelles), des Serpules, quelques Bryozoaires, etc. C'est en plus pauvre encore, l'association décrite par Toomey (1976) dans des faciès à Algues phylloïdes du Permien inférieur du Texas, où les organismes associés sont toutefois plus diversifiés: Foraminifères encroûtants, Brachiopodes pédonculés, **Spirorbis**, Bryozoaires, Pélécypodes, Gastéropodes <<brouteurs>>, Échinodermes, **Tubiphytes**, Girvanelles.

Des associations du même type ont été décrites dans le Pennsylvanien nord-américain par Heckel et Cocke (1969), Toomey et Winland (1973), Toomey, Wilson et Rezak (1977). Toutes ces études rapportent la faible diversité des faunes associées aux Algues phylloïdes et les explications avancées sont similaires: ces Algues croissaient et se multipliaient à profusion, dominaient le milieu au point que les autres organismes en étaient exclus, mis à part ceux qui pouvaient encroûter les lamelles algaires ou subsister sous leur protection, tels que les Brachiopodes pédonculés ou les Gastéropodes <<brouteurs>>.

Le rôle de piège à sédiment joué par les Algues phylloïdes a été également mis en évidence dans ces études. Heckel et Cocke, à la suite de Konishi et Wray (1961), considèrent que ces Algues n'ont pas été des constructeurs de trames <<récifales>> rigides (voir également Toomey, Wilson et Rezak, 1977); cependant, elles pouvaient, d'une part produire des sédiments par leur propre démantèlement (équivalents des <<sables>> actuels à **Halimeda**) et, d'autre part, intercepter et filtrer (<<baffle>>) des courants chargés de boue carbonatée et provoquer des accumulations locales de sédiments fins abandonnés par la réduction de la vitesse des courants.

En ce qui concerne le paléomilieu, par comparaison avec les Codiacées holocènes et tenant compte de l'éclairement solaire vital pour les Algues, Heckel et Cocke pensent que les complexes importants à Algues phylloïdes se sont formés dans des eaux marines de faible profondeur, dans la zone d'action des vagues. Par contre, Toomey, Wilson et Rezak supposent que la morphologie particulière des Algues phylloïdes ne leur permettait pas de supporter une grande turbulence et qu'en conséquence elles se développaient sous la base des vagues, dans une eau modérément profonde, de l'ordre de quelques dizaines de pieds.

Dans le modèle de Flügel (1977), les <<communautés>> à Algues phylloïdes forment des constructions organiques sur la plate-forme externe, alors que les <<communautés>> à **Neoanchicodium** (genre que nous considérons comme phylloïde), peuvent se trouver, toujours sur la plate-forme externe, soit dans des milieux de mer ouverte, soit sur des hauts-fonds en eau agitée. Toutefois, les <<communautés>> à Algues phylloïdes du Permien des Alpes méridionales, ne sont connues que de milieux restreints de la plate-forme interne.

5) **Palaéobéréselles**

Elles sont mal représentées, ce qui paraît normal, l'acmé de cette tribu se situant au Dévonien supérieur et au Carbonifère inférieur qui ne sont pas représentés par des faciès marins dans le bassin de Sverdrup.

6) **Béréselles**

Le trio **Beresella-Dvinella-Uraloporella** forme des <<bafflestones>> dans le Carbonifère moyen et en particulier dans le Moscovien. Généralement, ces <<bafflestones>> sont érigés par un seul de ces genres. On observe donc des biostromes à Béréselles, des biostromes à Dvinelles et des biostromes à Uraloporelles. Dans quelques cas, on peut observer des biostromes composés de deux, voire trois de ces genres, intimement liés. Ils peuvent donc exceptionnellement cohabiter. Comme pour les phylloïdes, l'augmentation de la salinité dans la formation d'Otto Fiord ne semble pas les affecter. La tribu devient plus rare au Carbonifère supérieur et au Permien inférieur.

6(bis) **Donezelles**

L'appartenance systématique de **Donezella** n'est pas claire, mais son mode de vie est semblable à celui des Béréselles du Carbonifère moyen, où le taxon est restreint.

7) **Dasycladacées**

Trois genres de Dasycladacées sont importants; **Epimastoporella** apparaît au Moscovien moyen et devient de plus en plus abondante au Permien. **Gyroporella** a la même distribution stratigraphique. **Epimastopora** ne devient abondante qu'au Permien inférieur (Sakmarien).

Les autres formes comme **Anthracoporella**, **Clavaporella**, **Diplopora**, **Pseudoepimastopora**, **Pseudogyroporella** et **Vermiporella**, ne sont connues que par des thalles isolés et remaniés.

Le développement des Dasycladacées est donc progressif. Leur nombre, négligeable au Namurien, augmente progressivement jusqu'au Permien. Toutefois, à aucun moment, elles ne sont capables de former un platier.

8) **Solénopores**

Elles sont complètement absentes de nos sections. La remarque concernant les Porostromates s'applique également ici.

9) **Ungdarelles**

Aoujgalia, **Epistacheoides**, **Fourstonella**, **Stacheia** et **Stacheoides** sont présents, mais relativement rares, ce qui est normal, l'acmé de ces genres étant viséen. Il est à remarquer que leur répartition stratigraphique semble beaucoup plus étendue dans l'Arctique que dans la mer Téthys ou le centre de l'Amérique du Nord. Plusieurs flores, dont l'extinction était connue du Carbonifère moyen, sont encore présentes dans le Permien du bassin de Sverdrup.

Au Carbonifère moyen, **Komia** et **Ungdarella** sont les deux seuls genres susceptibles de former des <<boundstones>> dans à peu près tous les faciès, qu'ils s'agissent des couches rouges de la formation de Canyon

Fiord, des carbonates <<profonds>> de celle de Hare Fiord ou des calcaires purs de la formation de Nansen. Les deux genres s'excluent mutuellement dans les biostromes. Ils ne semblent pas affectés par l'augmentation de la salinité. Leur importance diminue en montant dans l'échelle stratigraphique.

10) **Algues rouges d'origine indéterminée**

Archaeolithophyllum est une forme encroûtante, souvent observée sur un support de **Palaeoaplysina**. **Cuneiphycus** ne joue aucun rôle appréciable.

Les autres taxons sont d'affinité douteuse. Le rôle d'**Asphaltina, Asphaltinella, Richella, Nostocites, Tubiphytes,** ne pourra être compris que lorsque leur appartenance biologique aura été élucidée; le dernier genre devient de plus en plus abondant en montant dans l'échelle stratigraphique. Il est ubiquiste au Permien, où il encroûte souvent des Phaeophytes, préservées ainsi sous forme de moule interne.

Selon Wilson (1975), et pour ce qui concerne le sud-ouest des États-Unis, **Tubiphytes** ne devient un important constructeur que dans le Wolfcampien, où il peut dominer le bios des biohermes, croissant entremêlé avec des Foraminifères tubulaires et existant dans les <<flank beds>> dont les sédiments dérivaient des organismes croissant au sommet des monticules. La position écologique exacte de **Tubiphytes** à l'intérieur de telles constructions n'est pas certaine, mais Wilson suppose qu'il constituait des <<boundstones>> avec des Foraminifères tubulaires sur les crêtes exposées et les flancs tournés vers le large de nombreuses buttes carbonatées. Dans le modèle de Flügel, **Tubiphytes** se rencontre également dans des constructions organiques de la plate-forme externe.

Conclusions concernant les paléotempératures

1) Au niveau générique, la flore est moyennement diversifiée. Elle l'est beaucoup moins que la microflore téthysienne. Au niveau spécifique, la plupart des genres sont monospécifiques ou représentés par deux espèces. Seules les Dasycladacées n'obéissent pas à cette règle. Le rapport genre à espèce est donc très élevé, excluant les eaux équatoriale ou tropicale chaudes.
2) Dans le bassin de Sverdrup, ce rapport genre à espèce diminue progressivement depuis le Namurien jusqu'au Permien. Toutes conditions étant égales d'ailleurs, on assiste donc à un réchauffement progressif des eaux.
3) Ce réchauffement est corroboré par l'augmentation progressive des Dasycladacées. Pour des mêmes faciès de plate-forme, elles sont négligeables au Namurien, rares au Moscovien, assez abondantes au Permien. Elles ne forment toutefois pas de platiers, ce qui exclut à nouveau les eaux équatoriale ou tropicale chaudes.
4) Malgré ce réchauffement, l'apport des Cyanophytes reste négligeable et le faciès stromatolithique n'est nulle part atteint.
5) Des points précédents, on peut conclure que ce réchauffement progressif fait passer les eaux tempérées namuriennes à des eaux tempérées chaudes au Permien.
6) Les <<boundstones>> associés aux Algues rouges (**Komia, Ungdarella**) se forment en-dessous de la zone euphotique, dans un milieu moins éclairé et surtout, peu affecté par les variations climatiques de surface. Leur signification pour les paléotempératures est donc difficile à préciser.
7) L'interprétation paléoclimatique des Algues phylloïdes et des Béréselles reste ouverte, tant que leur appartenance botanique n'aura pas été élucidée. Il faut remarquer de plus que ces deux groupes forment des <<baffiestones>> à l'échelle mondiale et qu'on les observe tant dans le nord de la Sibérie et de la plate-forme russe, que dans la mer Téthys.

Comparaison avec les microflores du Paléozoïque supérieur

Dans l'état actuel de nos connaissances, il est illusoire d'effectuer des comparaisons paléobiologiques directes avec les microflores d'autres bassins.

En effet, notre connaissance des Algues du Carbonifère moyen-Permien inférieur se limite à quatre bassins: la Méditérranée (Espagne-Autriche-Yougoslavie; travaux de Herak, Homann, Flügel, Kochansky-Devidé, Rácz), l'Oural (Chuvashov, Korde), le Japon (Endo) et la partie sud des États-Unis (Johnson, Toomey). De plus, les trois premiers bassins appartiennent à la même province paléobotanique.

Pour l'Autriche, seules les microflores permiennes sont connues; pour le Japon (travaux de Endo essentiellement), si le Permien est caractérisé par l'abondance des Dasycladacées, le Carbonifère moyen et supérieur y est très mal connu.

Nous pouvons toutefois caractériser la microflore du bassin de Sverdrup:

1) par son cosmopolitanisme, la très grande majorité des taxa étant à grande dispersion et l'endémisme peu poussé; et,
2) par une pauvreté caractéristique en Porostromates et en Solénopores, pauvreté qui tranche tant avec les microflores téthysiennes qu'avec les microflores américaines.

Les quelques observations qui suivent ne concernent donc que les formes les plus importantes et les mieux représentées.

Les Algues phylloïdes prolifèrent, à l'échelle mondiale, du Moscovien au Permien inférieur. Toutefois, **Neoanchicodium** semble absent du reste de l'Amérique du Nord; **Eugonophyllum johnsoni** et **Ivanovia** sont inconnus au Japon; **Ivanovia tenuissima**, bien représentée dans la région de Moscou, est inconnue en Yougoslavie et dans les Alpes carniques.

Pour les Béréselles, nous ne possédons aucun élément de comparaison dans les Alpes carniques. Les Dvinelles sont rarement citées en dehors de la plate-forme russe. Les seules exceptions sont **D. bifurcata** dans le Moscovien et le Carbonifère supérieur de Tunisie et **D. crassitheca** dans le Moscovien de Yougoslavie.

Beresella ex. gr. **polyramosa** semble fort répandue dans l'hémisphère nord, au Japon, aux États-Unis, en Turquie et en URSS, mais n'est connue ni en Espagne, ni en Yougoslavie.

Uraloporella variabilis n'est pas connue avec certitude en dehors de l'Arctique canadien et de l'URSS. Le genre est représenté toutefois en Espagne avec **U. sieswerdai**.

Donezella est cosmopolite au Namurien et s'étendrait jusqu'à l'Asselien de l'Oural. Le genre existe vraisemblablement dans le Permien du Japon.

Pour ce qui concerne les Dasycladacées, **Epimastoporella** est extrêmement répandue dans tout l'hémisphère nord du Moscovien au Permien inférieur. L'espèce la plus commune est **E. japonica**, que l'on retrouve au Japon, dans l'Oural, en Yougoslavie, dans les Alpes méridionales et en Turquie; elle est inconnue dans le reste de l'Amérique du Nord et en Espagne. Les autres espèces ont une distribution apparemment plus restreinte.

Paraepimastopora kansasensis est un taxon essentiellement nord-américain, bien que le genre soit représenté au Japon et dans l'Oural. La référence d'Homann (1972) est douteuse.

Epimastopora est restreinte au Carbonifère supérieur et au Permien inférieur, et sa dispersion est grande: Amérique du Nord, Alpes carniques, Yougoslavie, Oural.

Gyroporella nipponica apparaît comme cosmopolite et abondante dans l'hémisphère nord au Carbonifère supérieur et au Permien inférieur, où elle est largement représentée en Amérique du Nord, au Japon, dans l'Oural, en Yougoslavie et en Espagne. Elle est également connue au Guatemala.

La présente étude a montré que la répartition stratigraphique des Algues rouges doit être modifiée. La plupart des genres de Stachéiinées proprement dites (**Stacheia**, **Fourstonella**, **Aoujgalia**, **Stacheoides**, **Epistacheoides**), auparavant connus au plus tard du Namurien, persistent jusqu'au Moscovien et même au Permien inférieur. Dans la mer Téthys, ces genres sont inconnus à ces niveaux.

Seules, **Ungdarella uralica** et **Komia abundans** apparaissent comme cosmopolites dans l'hémisphère nord. **Ungdarella peratrovichensis**, cependant, apparaît comme un taxon essentiellement nord-américain.

Archaeolithophyllum missouriensum est la forme la plus répandue du genre et est cosmopolite du Moscovien au Permien inférieur en Amérique du Nord, en Espagne, en Yougoslavie et dans les Alpes carniques.

Cuneiphycus johnsoni, cosmopolite du Viséen au Permien inférieur, est inconnu en Espagne, en Yougoslavie et au Japon.

Tubiphytes est abondant et cosmopolite au Permien.

Paléogéographie

Alors qu'au Carbonifère inférieur nos connaissances des Algues et des Foraminifères sont suffisamment avancées pour pouvoir effectuer des comparaisons paléogéographiques directes à l'échelle mondiale (Mamet, 1972; Mamet et Roux, 1977), nous avons vu qu'il n'en est pas de même pour le Carbonifère supérieur et le Permien inférieur. Il est toutefois intéressant de comparer nos résultats, tout fragmentaires qu'ils soient, avec les reconstitutions paléogéographiques récentes.

Nous ne nous attarderons pas aux très nombreuses reconstitutions qui se sont succédées depuis celles de Wegener (1929). Notons toutefois que dans l'hypothèse Gondwana-Laurasie, Wegener considérait le bassin de Sverdrup comme polaire, en position similaire à la position actuelle.

Une des reconstructions les plus récentes est celle de Keppie (1977; fig. 23), une modification mineure des cartes de Smith et coll. (1973). Cette dernière reconstruction est très généralement admise dans la littérature actuelle. Keppie reconstitue les mouvements des blocs continentaux de la façon suivante:

1) au Carbonifère inférieur, le bassin de Sverdrup est équatorial (10° de latitude nord), ainsi que la mer Téthys eurasiatique (10° de latitude sud) et le moyen continent américain. Le Paléoatlantique est pratiquement inexistant et la dérive du bloc américain procède vers le nord-est;

2) au Permien, le bassin de Sverdrup monte vers les régions tropicales (35° de latitude nord), alors que le moyen continent américain et que la mer Téthys eurasiatique restent équatoriaux. Les deux blocs sont suturés.

Aucune de ces conclusions ne semble conciliable avec la microflore observée dans le bassin de Sverdrup:

1) celle-ci n'est ni équatoriale, ni tropicale, mais tempérée chaude, voire subtropicale;

2) Keppie admet un océan ouvert au nord du bloc américain et un déplacement équatorial-tropical; on devrait donc observer un refroidissement progressif de la microflore du Carbonifère au Permien. C'est l'inverse qui se produit. Sédimentologiquement, on ne voit pas plus d'ailleurs une série d'évaporites, même si elles se forment en milieu <<profond>>, coexister avec un climat équatorial; et.

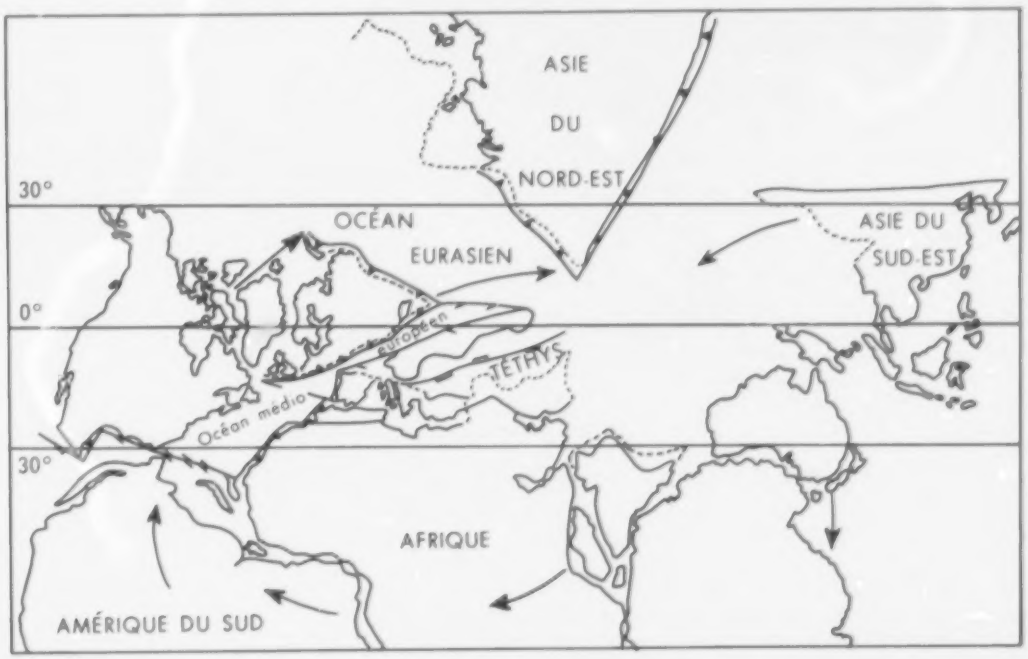


Figure 23. Carte du monde au Carbonifère inférieur (projection de Mercator). D'après Keppie, 1977, Fig. 5, simplifiée.

3) si le bloc américain était soudé au bloc eurafricain, et en même position équatoriale, aussi bien les microfaunes que les microflores devraient être identiques, ou à tout le moins très semblables. Rien dans nos observations ne permet d'étayer telle similitude.

Devant ces contradictions, voyons si d'autres groupes viennent appuyer nos conclusions, en particulier chez les Brachiopodes et les Fusulines.

Les résultats publiés par Stehli (1970, 1973) montrent d'une part une faune boréale qui couvre, au nord, le bassin de Sverdrup, la plaine arctique de l'Alaska, le Spitzberg, et la péninsule du Taimyr et au sud l'Australie du Sud et l'Afrique du Sud. Cette faune boréale est séparée par une faune téthysienne formant une ceinture équatoriale importante.

Cette distribution a été combattue par Waterhouse et Bonham-Carter (1972) qui proposent une migration apparente de l'équateur d'au moins 30° vers le nord, la ceinture équatoriale passant par le Texas, l'Afrique du Nord, l'Arménie et la Chine; le bassin de Sverdrup et l'Alaska sont dans la zone tempérée boréale. Ouels que soient les mérites de ces deux hypothèses, la situation du bassin de Sverdrup reste la même: boréale dans les deux cas et tempérée.

Les Fusulines du Permien inférieur (Gobbett, 1973) montrent également un assemblage boréal pour le nord de l'Alaska, le bassin de Sverdrup, le Spitzberg, le nord de l'Oural et le Sikote-Alin. Cette faune s'oppose à l'assemblage téthysien, interprété comme équatorial-tropical.

On voit donc que quel que soit l'argument utilisé, la diversité algaire, les Brachiopodes <<fixistes>> ou <<mobilistes>>, les associations de Fusulines, il est difficile d'admettre une origine tropicale-équatoriale pour le Paléozoique supérieur du bassin de Sverdrup. L'ensemble des preuves indique au contraire un climat tempéré chaud, au maximum subtropical.

En gardant l'Ile d'Ellesmere à sa position actuelle, ceci amène à considérer un élargissement d'au moins 30° de la ceinture équatoriale, c'est-à-dire une déglaciation totale.

En prenant une position mobiliste, les interprétations fondées sur les données paléomagnétiques sont en opposition avec les données de terrain. Par contre, la Pangeae de Carey (1958), telle qu'elle a été modifiée par Waterhouse et Bonham-Carter (1972), donne une situation vraisemblable pour le bassin de Sverdrup, soit 40° de latitude nord pour Carey et 50° de latitude nord pour Waterhouse, latitudes qui cadrent bien avec nos observations.

REMERCIEMENTS

L'étude que nous avons présentée, s'intègre dans un projet beaucoup plus vaste, qui vise à établir la biostratigraphie du Paléozoïque supérieur de l'Arctique. Elle a été rendue possible grâce à la collaboration de plusieurs chercheurs qui n'ont ménagé ni leur temps, ni leur peine. Nous leur adressons nos sincères remerciements.

L'essentiel du matériel qui a servi de base à cette étude a été récolté par les membres de l'Institut de géologie sédimentaire et pétrolière de Calgary. La société Imperial Oil, par le biais de M.W. Craig, nous a permis d'utiliser le matériel de six coupes stratigraphiques.

Le canevas biostratigraphique est fondé sur le travail de M.W. Nassichuk, ultérieurement approfondi par des études de microfaciès. La lithostratigraphie a originellement été déchiffrée par M.R. Thorsteinsson. Mm. W. Davies et W. Bamber nous ont fourni de nombreuses observations de terrain.

MM. G. Mortelmans, A.F. Poignant et J.P. Guilbault ont aimablement formulé des critiques constructives qui ont amélioré le texte.

Nous nous plaisons également à souligner l'aide financière apportée par la Commission géologique du Canada, le Conseil des recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, le Ministère de l'Education du Québec et la Faculté des Arts et Sciences de l'Université de Montréal.

BIBLIOGRAPHIE

Antropov, I.A.
1950: Nouvelles espèces de Foraminifères du Dévonien supérieur de certaines parties de la plate-forme russe (en russe); Akademiva Nauk SSSR Kazanskove Filial, Izvestia Seriya Geologicheskaya, nº 1, p. 21-33, 3 pl.

1959: Foraminifères dévoniens de Tatarie (en russe); Akademiya Nauk SSSR Kazanskoye Filial, Izvestia Seriva Geologicheskaya, nº 7, p. 11-33, 1 pl.

1967: Dépôts dévoniens et carbonifères inférieurs (Tournaisien) de la partie centrale de la plate-forme russe (en russe); Akademiya Nauk SSSR Sibirskove Otdeleniye, Instituta Geologii i Geofiziki, p. 118-125, 2 pl.

Armstrong, A.K. et Mamet, B.
1974: Carboniferous biostratigraphv, Prudhoe Bay State 1 to northeastern Brooks Range, Arctic Alaska; Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, v. 58, no. 4, p. 646-660, 9 fig.

1975: Carboniferous biostratigraphv, Northeastern Brooks Range, Arctic Alaska; U.S. Geological Survey Professional Paper 884, 29 p.

1977: Carboniferous microfacies, microfossils and corals, Lisburne Group, Arctic Alaska; U.S. Geological Survey Professional Paper 849, 220 p., 39 pl.

Awramik, S.M., Margulis, L., et Barghoorn, E.S.
1976: Evolutionary processes in the formation of stromatolites, dans M.R. Walter (ed.); Stromatolites; Developments in Sedimentology, 20, Elsevier Scientific Publications, p. 149-162.

Babcock, J.A.
1979: Calcareous algae and algal **problematica** of the Capitan Reef (Permian), Guadalupe Mountains, West Texas and New Mexico, U.S.A.; Bulletin Centres Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, vol. 3, no. 2, p. 419-428.

Bassoullet, J.P., Bernier, P., Conrad, M.A., Deloffre, R., et Jaffrezo, M.
1978: Les Algues Dasycladales du Jurassique et du Crétacé; Géobios, nº spécial, Mémoire 2, 330 p.

Bassoullet, J.P., Bernier, P., Deloffre, R., Génot, P., Jaffrezo, M., et Vachard, D.
1979: Essai de classification des Dasycladales en tribus; Bulletin Centres Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, vol. 3, nº 2, p. 429-442.

Bassoullet, J.P., Bernier, P., Deloffre, R., Génot, P., Poncet, J., et Roux, A.
1983: Les Algues Udotéacées du Paléozoïque au Cénozoïque; Bulletin Centres Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, 7, 2, p. 449-621.

Bathurst, R.G.
1971: Carbonate sediments and their diagenesis; Developments in Sedimentology, 12, Elsevier Scientific Publications, 620 p., 359 fig., 24 tabl.

Bebout, D.C. et Coogan, A.H.
1964: Algal Genus **Anthracoporella** Pia; Journal of Paleontology, v. 38, no. 6, p. 1093-1096, 1 pl.

Bensaid, M., Termier, H., Termier, G., et Vachard, D.
1977: Le Carbonifère (Viséen supérieur-Bashkirien) entre Bou Chber et Ich ou Mellal (Maroc, Central); Annales Société Géologique du Nord, 98, p. 189-204.

Berchenko, O.I.
1981: Algues calcaires de l'étage tournaisien du Donbass (en russe); Akademia Nauk Ukrainskoi SSR, Institut Geologicheskii nauk, <<Naukova Dumka>>, 71 p.

Bilgütay, U.
1960: Some Permian algae from the vicinity of Ankara; Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, no. 54, p. 52-65, 5 pl.

Bodergat, A.M.
1975: Les Microcodiums, milieux et modes de développement; Documents des Laboratoires de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, 62, 235 p.

Bogush, O.I. et Yuferev, O.V.
1976: Protozoa; dans Dubatolov, V.N., 1976, La région de Balkhash. Biogéographie du Carbonifère supérieur de la zone de transition (en russe); Akademiya Nauk SSSR Sibirskoye Otdeleniye, Instituta Geologii i Geofiziki, Trudy 285, Izdat. <<Nauka>>, p. 52-58, pl. 1 à 6.

Bourque, P.A., Mamet, B., et Roux, A.
1981: Algues siluriennes du synclinorium de la baie des Chaleurs, Québec, Canada; Revue de Micropaléontologie, 24, 2, p. 83-126.

Brady, H.B.
1876: A monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera (the genus **Fusulina** excepted); The Palaeontographical Society, volume 30 for 1876, 166 p., 12 pl.

Brazhnikova, N.E.
1956: Faune et flore du Carbonifère du Bassin de Galicie-Volyn (en russe); Akademiya Nauk Ukrainskoy SSR, seriya stratigrafii i paleontologii, nº 10, p. 16-103, 17 pl.

Brenckle, P.
1977a: **Mametella**, a new genus of calcareous red algae of early Mississippian age from the Mississippi River Valley; Journal of Paleontology, v. 51, no. 2, p. 250-255.

1977b: Foraminifers and other calcareous microfossils from Late Chesterian (Mississippian) strata of Northern Arkansas; Oklahoma Geological Survey, Guidebook 18, p. 73-87, 4 pl.

Brenckle, P., Lane, R.H. et Collinson, C.
1974: Progress toward reconciliation of Lower Mississippian Conodont and Foraminiferal zonations; Geology, v. 2, no. 9, p. 433-436.

Brock, T.D.
1976: Environmental microbiology of living stromatolites; dans M.R. Walter (ed.); Stromatolites; Developments in Sedimentology, 20, Elsevier Scientific Publications, p. 141-148.

Bykova, E.V.
1961: Foraminifères de l'étage Caradocien du Kazakhstan oriental (en russe); Akademiya Nauk Kazakhskoy SSR, Alma Ata, 1961, 70 p., 32 fig., 25 pl.

Carey, S.W.
1958: A tectonic approach to continental drift; dans Continental Drift, Hobart, Tasmania, p. 177-355.

Chanton, N.
1964: Sur la présence d'Algues calcaires dans le Carbonifère de différents bassins sahariens (Colomb-Béchar, Reggane, Polignac); Bulletin de la Société Géologique de France, (7), nº 6, p. 564-572, 1 pl.

Chanton, N. (cont.)
1965: Nouvelle contribution à l'étude des Algues calcaires du Carbonifère saharien; Bulletin de la Société Géologique de France, (7), nº 7, p. 402-409, 3 tabl., 1 fig., 1 pl.

Chanton-Güvenç, N.
1972: Présence d'Algues calcaires dans le Carbonifère marocain; Bulletin de la Société Géologique de France, (7), t. 13, nº 1-2, p. 187-194.

Chapman, F., Howchin, W., et Parr, W.J.
1934: A revision of the nomenclature of the Permian Foraminifera of New South Wales; Proceedings of the Royal Society of Victoria, v. 47, n.s., pt. 1, p. 175-189, 5 fig.

Chuvashov, B.I.
1965: Foraminifères et Algues du Dévonien supérieur du versant ouest de l'Oural moyen méridional; dans Foraminifères dévoniens et permiens de l'Oural (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Uralskiy Filial, v. 74, p. 1-153, 29 pl.

1974: Algues calcaires permiennes de l'Oural; dans Algues, Brachiopodes et Miospores des dépôts permiens de l'Oural occidental (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Uralskiy Filial, Trudy Institut Geologii i Geochemii, nº 109, p. 3-76, 7 fig., 24 pl.

Chuvashov, B.I. et Dyupina, G.V.
1973: Dépôts terrigènes du Paléozoïque supérieur du versant ouest de l'Oural moyen (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Uralskiy Filial, Trudy Institut Geologii i Geochemii, nº 105, 210 p., 35 pl., 47 fig.

Conil, R. et Lys, M.
1964: Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois); Mémoires de l'Institut de Géologie de l'Université de Louvain, t. 23, p. 1-296, 42 pl.

Conil, R., Austin, R.L., Lys, M., et Rhodes, F.H.T.
1969: La limite des étages tournaisien et viséen au stratotype de l'assise de Dinant; Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, t. LXXVII, fasc. 1, 1968, p. 40-69.

Croneis, C. et Toomey, D.F.
1965: Gunsight (Virgilian) wewokellid sponges and their depositional environment; Journal of Paleontology, v. 39, no. 1, p. 1-76, 7 pl., 2 fig.

Cummings, R.H.
1955: New genera of Foraminifera from the British Lower Carboniferous; Journal of the Washington Academy of Sciences, v. 45, no. 1, p. 1-8.

Dalrymple, D.W.
1966: Calcium carbonate deposition associated with blue-green algal mats, Baffin Bay, Texas; Publication of the Institute of Marine Sciences, 10, p. 187-200.

Dangeard, L.
1930: Foraminifères enveloppants des oolithes et pisolithes; Bulletin de la Société Géologique de France, (4), t. 30, p. 173.

1935: Les pisolithes à Girvanelles dans le Jurassique de Normandie; Bulletin de la Société Géologique de France, (5), t. 5, p. 263-276.

Davies, G.R.
1977: Carbonate-anhydrite facies relations in Otto Fiord Formation (Mississippian-Pennsylvanian), Canadian Arctic Archipelago; Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, v. 61/II, p. 1929-1949, 11 fig.

Derville, H.
1931: Les Marbres du Calcaire carbonifère en Bas-Boulonnais; Boehm, Strasbourg, 322 p.

Derville, H. (cont.)
1936: Manière d'être des Algues dans les calcaires à Nubéculaires; Bulletin de la Société Géologique de France, (5), t. 6, p. 487-493.

Dîl, N., Termier, G., Termier, H., et Vachard, D.
1977: Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique du Viséen supérieur et du Namurien inférieur du bassin houiller de Zonguldak (Nord-Ouest de la Turquie); Annales de la Société géologique de Belgique, t. 99, 1976, fasc. 2, p. 401-449, 17 fig., 7 pl.

Ehrenberg, C.G.
1854: Zur Mikrogeologie; L. Vogt, Leipzig, p. 1-374, 40 pl.

Elias, M.K.
1959: Referat über Rauzer-Chernoussova 1951; International geological review, 1, p. 39-88, 1 pl.

Elliott, G.F.
1962: More microproblematica from the Middle East; Micropaleontology, v. 8, no. 1, p. 29-44, 6 pl.
1968: Permian to Paleocene calcareous algae (Dasycladaceae) of the Middle East; Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology, Supplement 4, 111 p., 24 pl.
1970: Calcareous algae new to the British Carboniferous; Palaeontology, v. 13, part 3, p. 443-450, 3 pl.

Endo, R.
1951: Stratigraphical and paleontological studies of the Later Paleozoic calcareous algae in Japan, I – Several new species from the Sakamotozawa section, Hikoroichi-mura, Kesen-gun, in the Kitakami mountainous land; Transactions and Proceedings of the Paleontological Society of Japan, no. 4, p. 121-129, 2 pl.
1953: Idem, VI – Several interesting species from the Kwantô mountainous land and a new genus from Kinshôan, Akasaka, Gifu-ken; The Science Reports Saitama University, ser. B, v. 1, no. 2, p. 97-104, 1 pl.
1956: Idem, X – Fossil algae from the Kwantô and Kitakami Mountains; The Science Reports Saitama University, ser. B, v. 2, no. 2, p. 221-248, 2 fig., 10 pl.
1957: Idem, XI – Fossil algae from the Taishaku district, Hiroshima-ken and Kitami-no-kuni, Hokkaido; The Science Reports Saitama University, ser. B, v. 2, no. 3, p. 279-305, 8 pl.
1958: Idem, XIII – A restudy of the genus **Physoporella**; Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series, no. 31, p. 265-269, 2 fig., 1 pl.
1959: Idem, XIV – Fossil algae from the Nyugawa Valley in the Hida Massif; The Science Reports Saitama University, ser. B., v. 3, no. 2, p. 177-207, 13 pl.
1960: Idem, XV – A restudy of the genus **Epimastopora**; The Science Reports Saitama University, ser. B, v. 3, no. 3, p. 267-270, 1 pl.
1961a: Idem, XVI – Fossil algae from the Ominagahama district; The Science Reports Saitama University, ser. B., commemorative volume to Prof. R. Endo, p. 77-118, 19 pl.
1961b: Idem, XVII – Fossil algae from the Akiyoshi limestone Group; The Science Reports Saitama University, ser. B, commemorative volume to Prof. R. Endo, p. 119-142, 7 pl.

Endo, R. et Hashimoto, W.
1955: Unquestionably Paleozoic (Permian) fossils found in Hokkaido, Japan; Proceedings of the Japan Academy, v. 31, no. 10, p. 704-708.

Endo, R. et Horiguchi, M.
1957: Stratigraphical and paleontological studies of the Later Paleozoic calcareous algae in Japan, XII – Fossil algae from the Fukuji district in the Hida Massif; Japanese Journal of Geology and Geography, v. 28, no. 4, p. 169-177, 3 pl.

Endo, R. et Kanuma, M.
1954: Idem, VII – Geology of the Mino Mountain land and southern part of Hida Plateau, with descriptions of the algal remains found in those districts; The Science Reports Saitama University, ser. B, v. 1, no. 3, p. 177-208, 5 pl.

Esteban, M.
1974: Caliche textures and "**Microcodium**"; Bollettino della Societa Geologica Italiana, 92, p. 105-125.

Fenton, C.L. et Fenton, M.A.
1937: Belt series of the north: stratigraphy, sedimentation and paleontology; Bulletin of the Geological Society of America, v. 48, p. 1873-1970, 20 fig., 19 pl.

Fisher, T.R.
1975: Fossil genus **Komia** (Middle Pennsylvanian), morphology, microstructure, possible systematics and occurrences in the stratigraphic record; American Association of Petroleum Geologists, Annual Meeting, abstracts, v. 2, p. 24.

Flügel, E.
1966: Algen aus dem Perm der karnischen Alpen; Carinthia II, Sonderheft 25, 76 p., 15 fig., 11 pl.
1972: Mikroproblematica in Dünnschliffen von Trias-Kalken; Mitteilungen der geologischen Gesellschaft, Bd. 21, p. 957-988, 2 fig., 2 tabl., 5 pl.
1977: Environmental models for Upper Paleozoic benthic calcareous algal communities; in Fossil Algae, E. Flügel, (ed.); Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 314-343, 3 fig., 8 tabl., 4 pl.
1979: Paleoecology and microfacies of Permian, Triassic and Jurassic communities of platform and reef carbonates from the Alps; Bulletin Centres Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, 3, 2, p. 569-587.
1981: Lower Permian **Tubiphytes/Archaeolithoporella** buildups in the Southern Alps (Austria and Italy); Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication 30, p. 142-160.

Flügel, E. et Flügel-Kahler, E.
1980: Algen aus den Kalken der Trogkofel-Schichten der karnischen Alpen; Carinthia II, 36, p. 113-182.

Flügel, H.
1963: Algen und Problematica aus dem Perm Sud-Anatoliens und Irans; Oesterreichische Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte, Abt. I, Bd. 172, no. 1-2, p. 85-95, 2 pl.

Garwood, E.J.
1914: Some new rock building organisms from the Lower Carboniferous Beds of Westmoreland; Geological Magazine, dec. 6, vol. 1, p. 265-271, 2 pl.
1931: The Tuedian Beds of northern Cumberland and Roxburghshire east of the Liddel Water; Quarterly Journal of the Geological Society of London, no. 345, p. 97-157, 10 pl.

Gebelein, C.D.
1969: Distribution, morphology and accretion rate of Recent subtidal algal stromatolites, Bermuda; Journal of Sedimentary Petrology, 39, p. 49-69.

George, T.N.
1978: Mid-Dinantian (Chadian) limestones in Gower; Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B, v. 282, no. 992, p. 411-463, 18 fig., 16 pl.

Glintzboeckel, C. et Rabaté, J.
1964: Microfaunes et microfaciès du Permo-Carbonifère du Sud-Tunisien; International Sedimentary Petrographical Series, vol. VII, E.J. Brill, Leiden, 45 p., 108 pl.

Gobbett, D.J.
1973: Permian Fusulinacea, in A. Hallam, (ed.); Atlas of Palaeobiogeography, Elsevier Scientific Publications, p. 151-158, 4 fig., 1 tabl.

Golubic, S.
1976a: Organisms that build stromatolites; in Walter (ed.); 1976, Stromatolites; Developments in Sedimentology, 20, Elsevier Scientific Publications, p. 113-126.

1976b: Taxonomy of extant stromatolite-building Cyanophytes; ibid., p. 127-140.

Gortani, M.
1906: Contribuzioni allo studio del Paleozoico Carnico. I. La faune permocarbonifera del Col Mezzodi presso Forni Avoltri; Paleontographica Italiana, vol. 12, p. 1-84, 3 pl., 5 fig.

Groves, J.R.
1983: Calcareous Foraminifers and Algae from the type Morrowan (Lower Pennsylvanian) region of northeastern Oklahoma and northwestern Arkansas; Oklahoma Geological Survey, Bulletin 133, 65 p.

Guilbault, J.P., Hubert, C., et Mamet, B.
1976: **Nuia** et **Halysis**, deux Algues ordoviciennes énigmatiques des Basses-Terres du Saint-Laurent; Naturaliste canadien, 103, p. 119-132, 5 fig., 3 pl.

Guilbault, J.P. et Mamet, B.
1976: Codiacées (Algues) ordoviciennes des Basses-Terres du Saint-Laurent; Journal canadien des sciences de la Terre, v. 13, nº 5, p. 636-660, 8 fig., 3 tabl., 7 pl.

Gürich, G.
1906: Les Spongiostromides du Viséen de la Province de Namur; Mémoire du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, t. 3, p. 1-55, 24 pl.

Güvenç, T.
1965: Représentants des Bereselleae (Algues calcaires) dans le Carbonifère de Turquie et description d'un nouveau genre: **Goksuella** n.g.; Bulletin de la Société Géologique de France, (7), t. 7, p. 843-850, 1 pl.

1969: Description de deux espèces d'Algues calcaires dans le Permien des Taurus (Turquie); Bulletin de la Société Géologique de France, (7), t. 11, p. 447-451, 1 pl.

Hallett, D.
1970: Foraminifera and algae from the Yoredale <<Series>> (Viséan-Namurian) of northern England; Compte-rendu, 6eme Congrès pour l'avancement de la Stratigraphie du Carbonifère, Sheffield 1967, p. 873-900, 8 pl.

Heckel, P.H. et Cocke, J.M.
1969: Phylloid Algal-Mound Complexes in Outcropping Upper Pennsylvanian Rocks of Mid-Continent; Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, v. 53/5, p. 1058-1074, 12 fig.

Henbest, L.C.
1958: Ecology and life association of fossil algae and Foraminifera in a Pennsylvanian limestone, McAlester, Oklahoma; Contributions, Cushman Foundation for Foraminiferal Research, v. 9, no. 4, p. 104-111, 1 pl.

1963: Biology, mineralogy and diagenesis of some typical Late Paleozoic sedimentary Foraminifera and algal – foraminiferal colonies; Cushman Foundation for Foraminiferal Research, Special Publication 6, 44 p.

Héroux, Y., Hubert, C., Mamet, B., et Roux, A.
1977: Algues siluriennes de la Formation de Savabec (Lac Matapédia, Québec); Journal canadien des sciences de la Terre, v. 14, nº 12, p. 2865-2908, 5 fig., 2 tabl., 12 pl.

Høeg, O.A.
1932: Ordovician algae from the Trondheim Area; in the Ovin Group in the Trondheim Area, II, paleontological part; Skrifter utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, no. 4, p. 63-96, 7 fig., 1 pl.

Hofmann, H.J.
1969: Attributes of Stromatolites; Geological Survey of Canada, Paper 69-39, 58 p., 22 fig., 16 tabl.

1975: Stratiform Precambrian Stromatolites, Belcher Islands, Canada: Relations between silicified microfossils and microstructure; American Journal of Science, v. 275, p. 1121-1132, 1 fig., 4 pl.

Homann, W.
1972: Unter- und tief- mittelpermische Kalkalgen aus den Rattendorfer Schichten, dem Trogkofel-Kalk und dem Tressdorfer Kalk der karnischen Alpen (Oesterreich); Senckenbergiana Lethaea, 53, p. 135-313, 10 pl.

Horowitz, A.S. et Potter, P.E.
1971: Introductory petrography of fossils; Springer Verlag, New York, Heidelberg, Berlin, 96 p., 28 fig., 100 pl.

Hubbard, J.A.
1972: Stromatolitic fabric: A petrographic model; XXIVe Congrès International de Géologie, Montréal 1972, sér. 7, Paléontologie, p. 380-396, 2 fig., 2 tabl., 2 pl.

Ilchovskyi, R.A.
1975: Biostrome à **Ivanovia** dans le Carbonifère moyen de la Synéclise de Moscou (en russe); Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytateley Prirody, t. 50, no. 4, p. 107-112, 2 fig., 1 pl.

Ivanova, R.M.
1973a: Sur la stratigraphie des dépôts viséens moyens et supérieurs du versant oriental de l'Oural méridional; dans Dépôts carbonifères du versant oriental de l'Oural méridional (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Trudy Institut Geologii i Geochemii, no. 82, p. 18-36, 34 pl.

1973b: L'étage bachkirien du versant oriental de l'Oural méridional (en russe); ibid., p. 87-102, 8 pl.

Jansa, L.F., Mamet, B., et Roux, A.
1978: Viséan limestones from the Newfoundland Shelf; Canadian Journal of Earth Sciences, v. 15, no. 9, p. 1422-1436, 2 fig., 2 pl.

Johnson, J.H.
1945: Calcareous algae of the upper Leadville Limestone near Glenwood Springs, Colorado; Bulletin of the Geological Society of America, v. 56, no. 9, p. 829-848.

1946: Lime-secreting algae from the Pennsylvanian and Permian of Kansas; Bulletin of the Geological Society of America, v. 57, p. 1087-1120, 5 fig., 10 pl.

1947: **Nubecularia** from the Pennsylvanian and Permian of Kansas; Journal of Paleontology, v. 21, no. 1, p. 41-45, 1 pl.

1950: A Permian algal-foraminiferal consortium from West Texas; Journal of Paleontology, v. 24, no. 1, p. 61-62, 1 pl.

1951: Permian calcareous algae from the Apache Mountains, Texas; Journal of Paleontology, v. 25, no. 1, p. 21-30, 5 pl.

Johnson, J.H. (cont.)
1956: **Archaeolithophyllum**, a new genus of Paleozoic coralline algae; Journal of Paleontology, v. 30, no. 1, p. 53-55, 1 pl.

1960: Paleozoic Solenoporaceae and related red algae; Quarterly of the Colorado School of Mines, v. 55, no. 3, 77 p., 23 pl.

1961: Limestone-building algae and algal limestones; Colorado School of Mines, special publication, 297 p., 139 pl.

1963: Pennsylvanian and Permian algae; Quarterly of the Colorado School of Mines, v. 58, no. 3, 211 p., 81 pl.

1966: New Mississippian algae from Alberta; Journal of Paleontology, v. 40, no. 6, p. 1385-1399.

Johnson, J.H. et Danner, W.R.
1966: Permian calcareous algae from northwestern Washington and southwestern British Columbia; Journal of Paleontology, v. 40, no. 2, p. 424-432, 1 fig., 2 pl.

Johnson, J.H. et Kaska, H.V.
1965: Fossil algae from Guatemala; Professional Contribution, Colorado School of Mines, no. 1, p. 1-152, 47 pl.

Johnson, J.H. et Konishi, K.
1956: Mississippian algae from the Western Canada Basin and Montana; in Studies of Mississippian algae; Quarterly of the Colorado School of Mines, v. 51, no. 4, p. 85-107, 8 pl.

Keppie, J.D.
1977: Plate tectonic interpretation of Palaeozoic World Maps; Nova Scotia Department of Mines, Paper 77-3, 45 p.

Khvorova, I.V.
1946: Sur un nouveau genre d'Algue des dépôts carbonifères moyens du Bassin de Moscou (en russe); Doklady Akademiya Nauk SSSR, v. 53, nº 8, p. 737-739, 2 fig.

1949: Nouveau genre de Siphonées verticillées du Carbonifère moyen de la Synéclise de Moscou (en russe); Doklady Akademiya Nauk SSSR, n.s., t. 65, nº 5, p. 749-752, 3 fig., 1 tabl.

Klappa, C.F.
1978: Biolithogenesis of **Microcodium**: elucidation; Sedimentology, 25, p. 489-522.

Kochansky-Devidé, V.
1964: Die Fusuliniden und Kalkalgen des jugoslavischen Karbons; Compte rendu, 5e Congrès pour l'avancement de la Stratigraphie du Carbonifère, Paris 1963, p. 513-518.

1970a: Permski mikrofosili Zahodnih Karavank; Geologija, 13, p. 175-256, 26 pl.

1970b: Die Kalkalgen des Karbons vom Velebit-Gebirge (Moskovien und Kassimovien); Palaeontologia Jugoslavica, Sv. 10, p. 1-32, 5 fig., 15 pl.

Kochansky-Devidé, V. et Herak, M.
1960: On the Carboniferous and Permian Dasycladaceae of Yugoslavia; Geoloski Vjesnik, 13, p. 65-95, 7 fig., 9 pl.

Kochansky-Devidé, V. et Milanović, M.
1962: Unterpermische Fusuliniden und Kalkalgen des Taragebietes in der mittleren Crna Gora (Montenegro), (en serbo-croate, avec résumé en allemand); Geoloski Vjesnik, 15, nº 1, p. 195-227, 8 pl.

Kochansky-Devidé, V. et Ramovš, A.
1966: Oberkarbonische Microfossilien und stratigraphische Entwicklung in den Westkarawanken (en serbo-croate, avec résumé en allemand); Razprave, Diss IV, Slovensko Akademie Znan, Umetn, v. 9, nº 7, p. 299-333, 1 fig., 11 pl.

Konishi, K.
1952: Permian microfossils in the Dodo conglomerate of the Yasuba-type; Transactions and Proceedings of the Paleontological Society of Japan, n.s., no. 5, p. 155-165.

1954a: A new species of **Gymnocodium** and its algal associates in the Permian Kosaki Formation of Southern Kyushu, Japan (Studies on the Paleozoic marine algae of Japan, 1); Japanese Journal of Geology and Geography, vol. 25, no. 1-2, p. 1-19, 7 fig., 2 pl.

1954b: **Succodium**, a new Codiacean genus and its algal associates in the Late Permian Kuma Formation of the southern Kyushu, Japan (Studies on the Paleozoic marine algae of Japan, 2); Journal of the Faculty of Sciences, University of Tokyo, sect. 2, vol. 9, part. 2, p. 225-240, 1 fig., 2 pl.

1959: Identity of algal **Tubiphytes** Maslov, 1956, and Hydrozoan genus **Nigriporella** Rigby, 1958; Transactions and Proceedings of the Paleontological Society of Japan, v. 35, p. 142, 1 fig.

1961: Studies of Paleozoic Codiaceae and allied algae. Part I: Codiaceae (excluding systematic descriptions); The Science Reports, Kanazawa University, v. 7, no. 2, p. 159-261.

Konishi, K. et Wray, J.L.
1961: **Eugonophyllum**, a new Pennsylvanian and Permian algal genus; Journal of Paleontology, v. 35, no. 4, 2 fig., 1 pl.

Korde, K.B.
1950: Sur la morphologie des Siphonées verticillées du Carbonifère de l'Oural septentrional (en russe); Doklady Akademyia Nauk SSSR, t. 73, nº 3, p. 569-571, 4 fig.

1951: Nouveaux genres et espèces d'Algues calcaires des dépôts carbonifères du Nord de l'Oural (en russe); Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou, v. 1, p. 175-182, 5 fig.

1965: Algae; dans Ruzhentsev, V.E. et Sarvcheva, T.G. 1965, Évolution et changement des organismes marins à la limite Paléozoïque-Mésozoïque (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Trudy Paleontologicheskogo Instituta, t. 108, Izdat. <<Nauka>>, p. 268-283 (et 87-92), pl. 51 à 58.

Kulik, E.L.
1964: Béréselles du Carbonifère de la plate-forme russe (en russe); Paleontologicheskii Zhurnal, no. 2, p. 99-114; traduction anglaise (Beresellids from the Carboniferous of the Russian Platform), dans International Geology Review, 1965, v. 7, no. 9, p. 1643-1654, 3 fig., 2 tabl., 1 pl.

1973: Cyanophyta, Chlorophyta, Rhodophyta; dans Stratigraphie et faune du Carbonifère de la Rivière Shartym (en russe); Uralskoye Geologicheskoye Upravlenie, Lvovskiy Gosudarstvennyy Universitet, 1973, p. 39-48, pl. 1-4.

Le Maître, D.
1930: Observations sur les Algues et les Foraminifères des calcaires dévoniens; Annales de la Société Géologique du Nord, v. 55, p. 42-50, 1 pl.

Lemosquet, Y. et Poncet, J.
1974: Présence de **Donezella lunaensis** Rácz 1965 (Codiaceae) dans les séries namuro-bachkiriennes du versant-méridional de l'anticlinal de la Chebket Mennouna (Bassin de Béchar, Sahara sud-oranais); Revue de Micropaléontologie, v. 17, nº 1, p. 33-37, 1 pl.

Loeblich, A.R. et Tappan, H.
1964: Sarcodina chiefly "Thecamoebians" and Foraminiferida; in R.C. Moore (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology, part C, Protista 2; Geological Society of America and University of Kansas Press, p. C 787.

Logan, B.
1961: **Cryptozoon** and associate stromatolites from the Recent, Shark Bay, Western Australia; Journal of Geology, v. 69, p. 517-533.

Logan, B., Rezak, R., et Ginsburg, R.
1964: Classification and environmental significance of algal stromatolites; Journal of Geology, v. 72, p. 68-83.

Makhaev, V.N.
1937: Les Algues comme fossiles index (en russe); Doklady Akademiya Nauk SSSR, v. 15, no. 8, p. 475-478.
1949: Matériaux pour la connaissance des Algues fossiles de l'URSS; Bulleten Moskovskogo Obschestva Ispytateley Prirody, Otdel Geologicheskiy, 12 (5-6), p. 67-68.

Malakhova, N.P.
1975: Foraminifères, Algues et stratigraphie du Viséen inférieur du versant oriental de l'Oural méridional; dans Stratigraphie du Viséen basal de l'Oural (en russe); Akademyia Nauk SSSR, Uralskiy Filial, Trudy Institut Geologii i Geochemii, nº 112, p. 71-100, 9 pl.

Mamet, B.
1972: Un essai de reconstitution paléoclimatique basé sur les microflores algaires du Viséen; XXIVe Congrès International de Geologie, Montréal 1972, sec. 7, Paléontologie, p. 282-291.
1976: An atlas of microfacies in Carboniferous carbonates of the Canadian Cordillera; Geological Survey of Canada, Bulletin 255, 131 p., 95 pl.

Mamet, B. et Armstrong, A.
1972: Lisburne Group, Franklin and Romanzof Mountains, northeastern Alaska; U.S. Geological Survey, Professional Paper 800-C, p. C127-C144, 10 fig.

Mamet, B. et Martinez, C.
1981: Late Viséan microfossils of the Las Caleras Bajas Limestone (Cordoba, Spain); Revista Espanola de Micropaleontologia, v. 13, p. 105-118.

Mamet, B., Mortelmans, G., et Roux, A.
1979: Algues viséennes du sondage du Turnhout (Campine, Belgique); Annales de la Société Géologique de Belgique, t. 101, p. 351-383.

Mamet, B., Nassichuk, W., et Roux, A.
1979: Algues et stratigraphie du Paléozoïque supérieur de l'Arctique canadien; Bulletin Centres Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine, 3, 2, p. 669-683.

Mamet, B. et Roux, A.
1974: Sur quelques Algues tubulaires scalariformes de la Téthys paléozoïque; Revue de Micropaléontologie, v. 17, nº 3, p. 134-156, 8 fig., 7 pl.
1975a: Dasycladacées dévoniennes et carbonifères de la Téthys occidentale; Revista Espanola de Micropaleontologia, v. 7, nº 2, p. 245-295, 5 fig., 2 tabl., 13 pl.

Mamet, B. et Roux, A. (cont.)
1975b **Jansaella ridingi**, nouveau genre d'Algue? dans le Dévonien de l'Alberta; Journal canadien des sciences de la Terre, v. 12, no. 8, p. 1480-1484, 7 fig.
1975c: Algues dévoniennes et carbonifères de la Téthys occidentale (partie 3); Revue de Micropaléontologie, v. 18, nº 3, p. 134-187, 4 fig., 3 tabl., 15 pl.
1977: Algues rouges dévoniennes et carbonifères de la Téthys occidentale (partie 4); Revue de Micropaléontologie, v. 19, nº 4, p. 215-266, 13 fig., 9 pl.
1978a: Sur l'attribution de thalles algaires carbonifères et permiens aux Éponges hypercalcifiées; Revue de Micropaléontologie, v. 21, nº 1, p. 3-26, 1 pl.
1978b: Algues viséennes et namuriennes du Tennessee (États-Unis); Revue de Micropaléontologie, v. 21, nº 2, p. 68-97.
1982: Sur la présence de **Microcodium** (Algue? **incertae sedis**) dans le Paléozoïque supérieur de l'Arctique canadien; Journal canadien des sciences de la Terre, v. 19, nº 2, p. 357-363.
1983a: Sur le mode de croissance de **Nuia**, Algue **incertae sedis**; Geobios, v. 15, nº 6, p. 959-965.
1983b: Algues dévono-carbonifères de l'Australie; Revue de Micropaléontologie, v. 26, nº 2, p. 63-131.

Mamet, B. et Rudloff, B.
1972: Algues carbonifères de la partie septentrionale de l'Amérique du Nord; Revue de Micropaléontologie, v. 15, nº 2, p. 75-114, 3 fig., 1 tabl., 10 pl.

Manukalova-Grebenyuk, M.F.
1974: Foraminifères du Dévonien supérieur du Bassin Dniepr-Donetz et Pripyat (en russe); Ukrainskiy Nauchno-Issledovattelskiy Geologorazvedochnyy Institut, Moscou 1974, 63 p., 15 pl.

Maslov, V.P.
1929: Algues microscopiques des calcaires carbonifères du Bassin du Donetz (en russe); Bulletin du Comité Géologique, v. 48, no. 10, p. 115-138, 2 pl.
1939: A discovery of green algae in the Paleozoic of Kazakhstan (en russe, avec résumé anglais); Problems of Paleontology, v. 5, p. 290-296.
1950: Signification des Algues rouges pour la stratigraphie de l'U.R.S.S. (en russe); Doklady Akademiya Nauk SSSR, v. 70, nº 1, p. 75-78.
1956a: Les Algues calcaires fossiles de l'U.R.S.S. (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Trudy Geologicheskogo Instituta, v. 160, 301 p., 86 pl. (trad. B.R.G.M. no. 3517).
1956b: Nouvelle famille d'Algues rouges fossiles et deux nouveaux genres de Cyanophycées fossiles du Carbonifère (en russe); Doklady Akademiya Nauk SSSR, v. 107, nº 1, p. 151-154, 4 fig.
1960: Stromatoliti (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Trudy Geologicheskogo Instituta, v. 41, 188 p., 34 pl.
1962: Les Algues rouges fossiles de l'U.R.S.S. (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Trudy Geologicheskogo Instituta, v. 53, 222 p., 36 pl.
1973: Atlas des organismes constructeurs de roches (organismes calcaires et siliceux) (en russe); V.V. Menner, S.V. Maksimova, et V.S. Yablokov (ed.); Izdatelnyie <<Nauka>>, Moscou 1973, 267 p., 76 pl.

Maslov, V.P. et Kulik, E.L.
1956: Une nouvelle tribu d'Algues (Bereselleae) dans le Carbonifère de l'U.R.S.S. (en russe); Doklady Akademiya Nauk SSSR, v. 106, nº 1, p. 126-129.

Massa, D. et Vachard, D.
1979: Le Carbonifère de la Libye occidentale: biostratigraphie et micropaléontologie: position dans le domaine téthysien d'Afrique du Nord; Revue de l'Institut Français du Pétrole 34, 1, p. 3-66.

Masse, J.P.
1972: Structures cryptalgaires dans un complexe carbonaté de plate-forme: les calcaires urgoniens (Barrémien) de Provence (Sud-Est de la France); XXIVe Congrès International de Géologie, Montréal, 1972, sec. 7, p. 572-585, 6 fig., 1 tabl.

Menner, V.V. et Reitlinger, E.A.
1971: Provincialisme des Foraminifères du Dévonien moyen et supérieur dans la partie septentrionale de la plate-forme sibérienne (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Voprosy Mikropaleontologii, v. 14, p. 25-38.

Milanović, M.
1965a: **Salopekiella**, novi rod familije Dasycladaceae iz Permskih sedimentata Velebita (en serbo-croate avec résumé en anglais); Jugoslav Akademie Znan, Acta Geologica 5, p. 373-382, 4 fig., 3 pl.

1965b: Zwei neuen Gattungen der Familie Dasycladaceae aus dem Perm des Velebitgebirges; Bulletin Scientifique, Académie des Sciences de Yougoslavie, sec. A, t. 10, nº 6, p. 179-180, 2 fig.

Möller, V., von
1879: Die Foraminiferen der russischen Kohlenkalk; Académie des Sciences Impériale de St-Petersbourg, sér. 7, v. 27, nº 5, 131 p., 7 pl.

Montenat, C., de Lapparent, A.F., Lys, M., Termier, H., et G., et Vachard, D.
1976: La transgression permienne et son substratum dans le Jebel Akhdar (Montagnes d'Oman, Péninsule Arabique); Annales de la Société Géologique du Nord, t. XCVI, 3, p. 239-258, 9 fig., 1 tabl., 7 pl.

Monty, C.
1965a: Recent algal stromatolites in the windward lagoon, Andros Island, Bahamas; Annales Société Géologique de Belgique, t. 88, p. 269-276.

1965b: Geological and environmental significance of Cyanophyta; Thesis, Princeton University, N.J., 429 p.

1967: Distribution and structure of Recent stromatolitic algal mats, eastern Andros Island, Bahamas; Annales Société Géologique de Belgique, t. 90, p. 55-100.

1976: The origin and development of cryptalgal fabrics, dans M.R. Walter (ed.); Stromatolites; Developments in Sedimentology, 20, Elsevier Scientific Publications, p. 193-249.

1981: Phanerozoic stromatolites; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 85-120.

Moreno de Castro, E.
1981: Presencie de **Globochaete alpina** Lombard en facies radioliticas con Goniatites del Carbonifero inferior de Espana; Revista Espanola de Micropaleontologia, 12, 3, p. 359-364.

Nassichuk, W.W.
1975: Carboniferous Ammonoids and stratigraphy in the Canadian Arctic Archipelago; Geological Survey of Canada, Bulletin 237, 240 p., 57 fig., 18 pl.

Nassichuk, W.W. et Bamber, E.W.
1978: Pennsylvanian and Permian stratigraphy at Little Fish Creek; in Geological and Geographical Guide to the Mackenzie Delta area; Canadian Society of Petroleum Geologists, p. 85-98.

Nassichuk, W.W. et Davies, G.R.
1975: The Permian Belcher Channel Formation at Grinnell Peninsula, Devon Island; Geological Survey of Canada, Paper 75-1C, p. 267-277.

1980: Stratigraphy and sedimentation of the Otto Fiord Formation; Geological Survey of Canada, Bulletin 286, 87 p.

Nassichuk, W.W. et Wilde, G.L.
1977: Permian Fusulinaceans and stratigraphy at Blind Fiord, southwestern Ellesmere Island; Geological Survey of Canada, Bulletin 268, 59 p., 13 fig., 5 pl.

Neumann, M., Pozaryska, K., et Vachard, D.
1975: Remarques sur les microfaciès du Dévonien de Lublin (Pologne); Revue de Micropaléontologie, v. 18, nº 1, p. 38-52, 5 fig., 3 pl.

Newell, N.D.
1955: Depositional fabric in Permian reef limestone; Journal of Geology, v. 63, p. 301-309.

Newell, N.D. et al.
1953: The Permian Reef Complex of the Guadalupe Mountains region, Texas and New Mexico; W.H. Freeman and Co., 236 p.

Nicholson, H.A.
1888: On certain anomalous organisms which are concerned in the formation of some of the Paleozoic limestones; Geological Magazine, dec. 3, vol. 5, p. 15-24, 4 fig.

Norris, D.K.
1981: Geology, Blow River and Davidson Mountains, Yukon Territory – District of Mackenzie; Geological Survey of Canada, Map 1516A, 1:250 000.

Osnovy Paleontologii
1963: Chlorophyta, Rhodophyta, par Korde, K.B. et Maslov, V.P., édité par Orlov, Yu., v. 14, p. 198-260, Izdatelnyie Akademiya Nauk SSSR, Moscou.

Ott, E.
1967: Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus der alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk; Abhandlungen bayerische Akademie von Wissenschaft, n.F., 131, 96 p., 10 pl.

Pasini, M.
1974: **Archaeolithophyllum missouriensum**, una Rhodophycea di interesse stratigrafico nel Carbonifero superior della Toscana e delle Alpi orientali; Rivista Italiana Paleontologia Stratigrafia, 80, 4, p. 591-602.

Pelhate, A.
1968: Algues et Foraminifères viséens du Bassin de Laval (Massif armoricain); Bulletin de la Société Géologique de France, (7), v. 9, p. 897-902, 1 pl.

Pelhate-Peron, A.
1969: Micropaléontologie des calcaires dinantiens du Bassin de Laval; Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne, p. 27-76, 6 pl.

Pelhate, A. et Poncet, J.
1975: Les calcaires dinantiens du synclinal de Montmartin (Massif armoricain, France); Compte rendu 7e Congrès International pour l'avancement de la Stratigraphie du Carbonifère, Krefeld 1971, v. 4, p. 65-73, 1 fig., 2 pl.

Perret, M.F. et Vachard, D.
1977: Algues et Pseudo-algues des calcaires serpoukhoviens d'Ardengost (Hautes-Pyrénées); Annales de Paléontologie (Invertébrés), t. 63, fasc. 2, p. 85-156, 26 fig., 17 tabl., 10 pl.

Petryk, A.A. et Mamet, B.
1972: Lower Carboniferous algal microflora, southwestern Alberta; Canadian Journal of Earth Sciences, v. 9, no. 7, p. 767-802, 10 pl.

Pia, J.
1912: Neuen Studien über die triadischen Siphoneae verticillatae; Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns, v. 25, p. 25-85, 6 pl.

1920: Die **Siphoneae verticillatae** vom Karbon bis zur Kreide; Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, v. 11, no. 2, 263 p., 8 pl.

1922: Einige Ergebnisse neueren Untersuchungen über die Geschichte der Siphoneae verticillatae; Zeitschrift für inductive Abtsammungs und Vererbungslehre, 30, p. 63, 1 pl.

1926: Pflanzen als Gesteinbildner; Verlag Gebrüder Borntraeger, Berlin, 355 p., 166 fig.

1927: Handbuch der Paläobotanik, vol. 1: Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta; dans M. Hirmer (ed.); Oldenburg, München und Berlin, 639 p., 817 fig.

1932: Algenkalkknollen aus dem russischen Devon; Bulletin de l'Académie des Sciences de l'URSS, sciences naturelles, 1932, p. 1345-1360.

1937: Die wichtigsten Kalkalgen des Jungpaläozoikums und ihre geologische Bedeutung; Compte rendu 2e Congrès international pour l'avancement de la stratigraphie du Carbonifère, Heerlen 1935, v. 2, p. 765-856, 13 pl.

Playford, G.
1963: Lower Carboniferous microfloras of Spitsbergen; Paleontology, 5, 4, p. 619-678.

Playford, G. et Barss, M.V.
1963: Upper Mississippian microflora from Axel Heiberg Island, District of Franklin; Geological Survey of Canada, Paper 62-36, 5 p.

Pokorny, V.
1951: The Middle Devonian foraminifera of Celechovice, Czechoslovakia; Vestnik Kraloské Ceské Spolecnosti Nauk, c. 9, p. 1-29, 2 pl.

Poncet, J.
1965: Sur quelques particularités de fixation et d'association présentées par les Foraminifères du Dévonien inférieur (Cotentin); Compte rendu sommaire de la Société Géologique de France, (7), t. 7, p. 116.

1974: Description de quelques Algues calcaires éodévoniennes du Nord-Est du Massif armoricain; Bulletin de la Société Géologique de France, (7), t. 16, nº 2, p. 225-229, 4 pl.

Poncet, J. et de Lapparent, A.F.
1975: Étude de quelques oncolithes du Dévonien d'Afghanistan; Annales de la Société Géologique du Nord, t. XCV, nº 1, p. 47-57, 2 fig., 1 pl.

Poyarkov, B.V.
1979: Évolution et distribution des Foraminifères dévoniens (traduction du russe); Izdatel, <<Nauka>>, Moscou, 172 p.

Praturlon, A.
1963: Dasycladaceae from the upper Permian of the Dolomites; Geologia Romana, 2, p. 119-137.

Rácz, L.
1964: Carboniferous calcareous algae and their associations in the San Emiliano and Lois-Ciguera Formations (Province Leon, N.W. Spain); Leidse Geologische Mededelingen, d. 31, 1965, 112 p.

1966: Late Paleozoic calcareous algae in the Pisuerga basin (N. Palencia, Spain); Leidse Geologische Mededelingen, d. 33, 1966, p. 241-260.

Radionova, E.P.
1974: Oncolites du bassin de la rivière Velikaja; dans Géologie régionale baltique (en russe); Vsesoyuznyy Nauchno-Issledovatelskiy Institut Morskoy Geologii i Geofiziki, Izdatelyie <<Zinatne>>, Riga 1974, p. 123-129, 2 pl.

1976: Microphytolites and other problematic Paleozoic formations in some regions of the russian and siberian platforms; in Paleozoic algae and microphytolites (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Ordena Trudovogo Krasnovo Znameni Geologicheskii Institut, Trudy 294, Izdatelatvo <<Nauka>>, Moscou 1976, p. 86-154, 12 fig., 8 tabl., pl. 20-47.

Ramovš, A. et Kochansky-Devidé, V.
1965: Die Entwicklung des Jungpaläozoikums in der Umgebung von Ortnek in Unterkrain; Slovenska Adademiya znanosti i umetnosti, 8, p. 323-416, 18 pl.

Rauzer-Chernoussova, D.M.
1951: Faciès des dépôts carbonifères supérieurs et artinskiens dans la région Sterlitamak-Ishimbaevo du Pré-Oural, basés sur une étude des Fusulinidés (en russe); Akademiya Nauk SSSR Trudy, Seriya Geologicheskaya, 119, 108 p.

Rauzer-Chernoussova, D.M. et Dalmatskaya, I.I.
1954: Stratigraphie et Foraminifères des dépôts du Carbonifère moyen de la région sud-est de la synéclise de Moscou (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Institut Geologicheskii Nauk, Regionalvnaia Stratigrafia SSSR, t. 2, p. 201-254.

Rauzer-Chernoussova, D.M. et Reitlinger, E.A.
1954: Répartition biostratigraphique des Foraminifères dans les dépôts carbonifères de la limite méridionale du bassin de Moscou (en russe); ibid., p. 1-120, 21 pl.

Reitlinger, E.A.
1959: Atlas des restes organiques microscopiques et des **problematica** dans les dépôts anciens de Sibérie (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Trudy Geologicheskogo Instituta, nº 25, 62 p., 22 pl.

Rich, M.
1967: **Donezella** and **Dvinella** widespread algae in Lower and Middle Pennsylvanian rocks in East-Central Nevada and West-Central Utah; Journal of Paleontology, v. 41, no. 4, p. 973-980.

1974: Upper Mississippian (Carboniferous) calcareous algae from northeastern Alabama, south-central Tennessee and northwestern Georgia; Journal of Paleontology, v. 48, no. 2, p. 360-374, 5 pl.

Riding, R.
1977: Problems of affinity in Palaeozoic calcareous algae; in Fossil Algae; E. Flügel (ed.); Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 202-211.

1979: **Donezella** bioherms in the Carboniferous of the Southern Cantabrian Mountains, Spain; Bulletin Centres Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, 3, 2, p. 787-794.

Riding, R. et Jansa, L.F.
1974: **Uraloporella** Korde in the Devonian of Alberta; Canadian Journal of Earth Sciences, v. 11, no. 10, p. 1414-1426.

1976: Devonian occurrence of **Uraloporella** (? Foraminifer) in the Canning Basin, western Australia; Journal of Paleontology, v. 50, no. 5, p. 805-807, 1 fig.

Rigby, J.K.
1958: Two new Paleozoic hydrozoans; Journal of Paleontology, v. 32, no. 3, p. 538-586.

Rothpletz, A.
1908: Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Oesel; Kunglike Svenska Vetenskapakademiens Handlingar, B. 43, no. 5, p. 1-23, 6 pl.

Roux, A.
1979: Révision du genre **Epimastopora** <<Pia, 1922>> (Dasycladaceae); Bulletin Centres Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, 3, 2, p. 803-810.

Shuysky, V.P.
1973: Algues calcaires récifales du Dévonien inférieur de l'Oural (en russe); Akademiya Nauk SSSR, Institut Geologii i Geochemii, A.N. Zavaritsky, 155 p., 34 pl.

Smith, A.G., Briden, J.C., et Dewry, G.E.
1973: Phanerozoic world maps; in Organisms and continents through time; N.F. Hughes (ed.); Special Papers on Paleontology, no. 12, p. 1-42.

Stehli, F.G.
1970: A test of the earth's magnetic field during Permian time; Journal of Geophysical Research, 75, p. 3325-3342.

1973: Permian Brachiopods; in A. Hallam (ed.); Atlas of Palaeobiogeography, Elsevier Scientific Publications, p. 143-149, 3 fig.

Termier, G. et Termier, H.
1950: Paléontologie Marocaine. Tome 2: Invertébrés de l'Ère Primaire; Service Géologique du Maroc, Notes et Mémoires, v. 73, 218 p., 51 pl.

Termier, H. et Termier, G.
1975: Rôle des Éponges hypercalcifiées en paléoécologie et en paléobiogéographie; Bulletin de la Société Géologique de France, (7), t. 17, nº 5, p. 803-819.

Termier, H., Termier, G., et Vachard, D.
1975: Recherches micropaléontologiques dans le Paléozoïque supérieur du Maroc central; Cahiers de Micropaléontologie du Centre National de la Recherche Scientifique, 4-1975, 99 p.

1977a: Monographie paléontologique des affleurements permiens du Djebel Tebaga (Sud Tunisien); Palaeontographica, Abt. A, 156, Lfg. 1-3, p. 1-109, 18 pl.

Termier, H., Termier, G., et Vachard, D. (cont'd.)
1977b: On Moravamminida and Aoujgaliida (Porifera, Ischyrospongia): Upper Paleozoic "Pseudo Algae"; in Fossil Algae, E. Flügel (ed.); Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 215-219, 2 fig.

1977c: Étude comparative de quelques Ischyrosponges: Géologie Méditerranéenne, t. 4, nº 2, p. 139-180, 24 fig., 7 pl.

Thorsteinsson, R.
1974: Carboniferous and Permian stratigraphy of Axel Heiberg Island and Western Ellesmere Island, Canadian Arctic Archipelago; Geological Survey of Canada, Bulletin 224, 115 p., 13 + 4 fig., 27 pl.

Toomey, D.F.
1962: Note on a supposed "algal-foraminiferal consortium", from the Permian of west Texas; Contribution of the Cushman Foundation for Foraminiferal Research, v. XIII, pt. 2, p. 52-54.

1969: The biota of the Pennsylvanian (Virgilian) Leavenworth Limestone, Midcontinent region. Part 2: distribution of algae; Journal of Paleontology, v. 43, no. 6, p. 1313-1330, 2 tabl., 4 pl.

1972: Distribution and paleoecology of Upper Devonian (Frasnian) algae and foraminifers from selected areas in Western Canada and the northern United States; Compte rendu, XXIVe Congrès International de Géologie, Montréal, sec. 7, Paléontologie, p. 621-630, 2 pl.

1974: Algally coated-grains from the Leavenworth Limestone (U. Pennsylvania, Midcontinent Region, USA); Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, H. 3, p. 175-191, 4 tabl., 3 fig.

1975: Rhodoliths from the Upper Paleozoic of Kansas and the Recent-a comparison; Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, H. 4, p. 242-255, 2 tabl., 3 fig.

1976: Paleosynecology of a Permian plant dominated marine community; Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, Bd. 152, no. 1, p. 1-18, 1 tabl., 6 fig.

1979: Role of archaeolithophyllid algae within late Carboniferous algal-sponge community, southwestern United States; Bulletin, Centres Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, 3, 2, p. 843-853.

Toomey, D.F. et Johnson, J.H.
1968: **Ungdarella americana**, a new red alga from the Pennsylvanian of southeastern New Mexico; Journal of Paleontology, vol. 42, nº 2, p. 556-560, 2 pl.

Toomey, D.F. et Winland, H.D.
1973: Rock and biotic facies associated with Middle Pennsylvanian (Desmoinesian) algal buildup, Nena Lucia Field, Nolan County, Texas; Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, vol. 57, nº 6, p. 1053-1074, 17 fig.

Toomey, D.F., Wilson, J.L., et Rezak, R.
1977: Evolution of Yucca Mound Complex, Late Pennsylvanian phylloid-algal buildup, Sacramento Mountains, New Mexico; Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, vol. 61, nº 12, p. 2115-2133, 13 fig.

Tozer, E.T. et Thorsteinsson, R.
1964: Western Queen Elizabeth Islands, Arctic Archipelago; Geological Survey of Canada, Memoir 332, 292 p., 20 fig., 55 pl., 1 carte.

Tsien, H.H.
1979: Paleoecology of algal bearing facies in the Devonian Reef Complexes of Belgium; Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, vol. 27, p. 103-127.

Tsien, H.H. et Dricot, E.
1977: Devonian calcareous algae from the Dinant and Namur basins, Belgium; in Fossil Algae, E. Flügel (ed.); Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 344-350, 2 fig., 1 pl.

Twenhofel, W.H.
1919: Precambrian and Carboniferous algal deposits; American Journal of Science, 4, 43, p. 339-352.

Vachard, D.
1974: Sur les dasycladacées métaspondyles <<vestibulaires>>, à propos d'un de leurs représentants viséens: **Eovelebitella occitanica** n. gen. n. sp.; Compte rendus de l'Académie des Sciences de Paris, t. 279, série D, p. 1855-1858.

1977: Étude stratigraphique et micropaléontologique (Algues et Foraminifères) du Viséen de la Montagne-Noire (Hérault, France); Mémoire, Institut Géologique de l'Université de Louvain, 29, p. 111-195.

1981: Téthys et Gondwana au Paléozoïque supérieur; les données afghanes; Institut Géologique Albert de Lapparent, Documents et Travaux 2, 463 p.

Vachard, D. et Montenat, C.
1980: Biostratigraphie, micropaléontologie et paléogéographie du Permien de la région de Tezak (Montagnes Centrales d'Afghanistan); Paleontographica, Abt. B, Bd. 178, nº 1-3, 88 p.

Vachard, D., Termier, G., et Termier, H.
1977: La transgression viséenne au Jebel Goulib (Maroc central); Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon, 46e année, nº 8, octobre 1977, p. 267-281, 2 fig., 3 pl.

Walter, M.R. (ed.)
1976: Stromatolites; Developments in Sedimentology, 20, Elsevier Scientific Publications, 790 p.

Waterhouse, J.B. et Bonham-Carter, G.
1972: Permian paleolatitudes judged from Brachiopod diversities; Compte rendu, XXIVe Congrès International de Géologie, Montréal 1972, sec. 7, Paléontologie, p. 350-361, 6 fig., 1 tabl.

Wegener, A.
1929: Die Entstehung der Kontinente und Ozeans; Braunschweig, Friedrich Vieweg u. Sohn.

Wethered, E.
1886: On the structure and organisms of the Lower Limestone Shales, Carboniferous Limestone and Upper Limestones of the Forest of Dean; Geological Magazine, dec. 3, v. 3, p. 529-540.

Wilson, E.C.
1969: No new **Ungdarella** (Rhodophycophyta) in New Mexico; Journal of Paleontology, v. 43, no. 5, p. 1245-1247.

Wilson, E.C., Waines, R.H., et Coogan, A.H.
1963: A new species of **Komia** Korde and the systematic position of the genus; Palaeontology, v. 6, p. 246-253.

Wilson, J.L.
1975: Carbonate facies in geologic history; Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Wood, A.
1941: The Lower Carboniferous calcareous algae **Mitcheldeania** Wethered and **Garwoodia**, gen. nov.; Proceedings of the Geological Association, v. 52, pt. 3, p. 216-226, 3 pl.

Wray, J.L.
1964: **Archaeolithophyllum**, an abundant calcareous alga in limestones of the Lansing Group (Pennsylvanian), southeastern Kansas; Kansas Geological Survey, Bulletin 170, p. 1-13, 4 fig., 2 pl.

1977: Calcareous algae; Developments in Palaeontology and Stratigraphy, 4, Elsevier Scientific Publications, 185 p., 170 fig.

Wright, V.P.
1982: **Uraloporella** Korde from the Lower Carboniferous of South Wales; Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology, v. 36, no. 2, p. 151-155.

Zanin Buri, C.
1965: A new Permian **Epimastopora** (calcareous alga) from Hunza Valley (Western Karakorum); Italian Expedition Karakorum (K2) and Hindu Kush, Scientific Report, IV, Paleontology, Zoology and Botany, v. 1, pt. 1, p. 79-88, pl. 8-9, E.J. Brill, Leiden.

ANNEXE I

Localités étudiées

1 Nord-ouest de l'île Melville, entre l'inlet McCormick et la baie Ibbett (Nassichuk, 1975, fig. 4).

Formation: Canyon Fiord. Échantillons isolés. Collection W. Nassichuk (Tozer et Thorsteinsson, 1964).

Âge: Moscovien.

2 Presqu'île Grinnell, dans l'île Devon, 12,8 km au sud du cap Ogle; 76°56'30"N, 95°23'O (Nassichuk et Davies, 1975).

Formation: Belcher Channel. Plus de 170 m mesurés par G. Davies et W. Nassichuk.

Âge: Permien inférieur (Asselien?, Sakmarien).

3 Nord de la baie Trold, dans l'île d'Ellesmere, 77°56'N, 85°30'O (Carte 1312A de la CGC, fjord Baumann).

Formation: Belcher Channel. Échantillonnée par W. Nassichuk sur plus de 400 m.

Âge: Permien inférieur.

4 Fjord Blind, dans l'île d'Ellesmere, côté ouest de l'extrêmité du fjord Blind (Nassichuk et Wilde, 1977, fig. 2).

Formation: Belcher Channel. Échantillonnée par W. Nassichuk sur plus de 650 m.

Âge: Permien inférieur (Asselien et Sakmarien).

5 Péninsule Raanes, dans l'île d'Ellesmere, entre les fjords Blind et Trold; 78°28'30"N, 85°23'O (Nassichuk, 1975, fig. 13).

Formation: Canyon Fiord. Échantillonnée sur plus de 500 m par W. Nassichuk entre les fjords Blind et Trold.

Âge: Moscovien.

6 Ruisseau Arthaber, au sud du fjord Bunde, dans l'ouest de l'île Axel Heiberg; 80°34'30"N, 95°34'55"O (Nassichuk, 1975, fig. 8).

Formation: Nansen. Collection de P. McMillan et C. Zinkan d'Imperial Oil. Échantillons sur 560 m à 1,6 km de l'embouchure du ruisseau Arthaber.

Âge: Moscovien à Sakmarien.

7 Ruisseau Arthaber, ouest de l'île Axel Heiberg; 80°34'30"N, 95°34'55"O, comme 6.

Formation: Nansen. Collections de W. Nassichuk sur plus de 630 m.

Âge: Moscovien à Sakmarien.

8 Nappe du ruisseau Griesbach, au sud du fjord Bunde, dans l'ouest de l'île Axel Heiberg; 80°28'10"N, 94°28'30"O (Nassichuk, 1975, fig. 8).

Formation: Nansen. Collections sur plus de 300 m par G. Davies.

Âge: Moscovien.

9 Monts Victoria et Albert, dans l'est de l'île d'Ellesmere; 80°10'N, 81°00'O (Nassichuk, 1975, p. 47). 22 km nord-est du delta de la rivière East Cape.

Formations: Canyon Fiord surmontée en discordance par la formation Belcher Channel. Échantillonnée sur 650 m par P. McMillan et T. Bremmer d'Imperial Oil.

Âge: Bashkirien-Moscovien surmonté en hiatus par le Permien.

10 Baie Caledonian, côte nord du fjord Canyon; 79°5'N, 80°30"O (Thorsteinsson, 1974, pl. 14). Section à 3 km de la baie Caledonian.

Formation: Canyon Fiord. Échantillonnée sur 350 m par W. Nassichuk.

Âge: Moscovien.

11 Côté sud du mont Bridgeman, dans l'île d'Ellesmere; 79°30'N, 82°30'O (Thorsteinsson, 1974, p. 46). Chaînon Sawtooth, est de la péninsule Fosheim, à l'ouest du fjord Canyon.

Formation: Antoinette. Échantillons de la base de la section. Collections C. Zinkan et P. McMillan, Imperial Oil.

Âge: Sakmarien.

12 Baie d'Oobloyah (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, p. 12, fig. 10). Section en bordure du glacier provenant de l'arête Van Royen, à 6,5 km au nord de l'extrémité de la baie d'Oobloyah.

Formation: Nansen. Échantillonnée par W. Nassichuk sur plus de 950 m.

Âge: Moscovien à Sakmarien.

13 Baie d'Oobloyah (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (comme localité 12).

Formation: Nansen. Échantillonnée sur plus de 630 m par P. McMillan et C. Zinkan d'Imperial Oil.

Âge: Moscovien à Sakmarien.

14 Col van Hauen (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Thorsteinsson, 1974, p. 26). Section s'étendant de 2,5 à 3 km au nord-est du col van Hauen.

Formation: Otto Fiord. Échantillonnée sur près de 400 m par W. Nassichuk et G. Davies.

Âge: Bashkirien à Moscovien.

15 Glacier Wood (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, fig. 10). Chaînon Krieger (80°54'N et 84°11'W).

Formation: Otto Fiord. Échantillonnée par G. Davies et W. Nassichuk sur près de 450 m.

Âge: Bashkirien à Moscovien.

16 Glacier Weber (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, fig. 10). Chaînon Krieger.

Formation: Otto Fiord. Échantillonnée par G. Davies sur près de 200 m.

Âge: Bashkirien? à Moscovien?

17 Nord du fjord Otto (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere; 81°20'N, 85°30'O (Nassichuk, 1975, fig. 10). Section à 20 km à l'ouest de la tête du fjord Otto, à 22,4 km au nord du col van Hauen.

Formation: Nansen. Échantillonnée sur 1180 m par T. Hamill et T. Bremner d'Imperial Oil. Épaisseur totale de la formation, près de 1900 m.

Âge: Moscovien à Sakmarien.

18 Nord du fjord Otto (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (même localité que 17).

Formation: Nansen. Échantillonnée sur plus de 1650 m par W. Nassichuk.

Âge: Bashkirien?-Moscovien? à Sakmarien.

19a <<Section de l'hélicoptère>> (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, p. 45).

Formation: Otto Fiord. Échantillonnée sur 570 m par G. Davies.

Âge: Namurien à Moscovien.

19b Lac Glacier (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, p. 45). Monts Blue, au nord du mont Schuchert.

Formation: membre du calcaire de Tellevak de la formation de Hare Fiord.

Âge: Moscovien.

20 Section au voisinage du ruisseau Girty (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, fig. 10). Section à environ 1 km à l'ouest de la section-type.

Formation: Nansen. Échantillonnée sur environ 125 m par G. Davies et W. Nassichuk.

Âge: Moscovien.

21 Section immédiatement à l'est du ruisseau Girty (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, fig. 10).

Formation: Otto Fiord. Échantillons sur environ 225 m.

Âge: Bashkirien.

22 Section à 11 km au nord-est du ruisseau Girty (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, p. 186). Section au nord de l'extrémité est du fjord Hare.

Formation: Otto Fiord. Échantillonnée sur environ 80 m par G. Davies.

Âge: Namurien.

23 Ruisseau Girty (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, fig. 10). Section à 3 km de l'embouchure du ruisseau Girty, le long du glacier immédiatement à l'est de l'extrémité du fjord. Mesurée par C. Zinkan et T. Hamill, Imperial Oil.

Formation: Nansen (section-type). Environ 2170 m de coupe. Échantillons sur 1300 m.

Âge: Les échantillons recueillis vont du Moscovien au Permien (Sakmarien).

24 Ruisseau Girty (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere (même localité que 23). Section-type de la formation de Nansen, comprenant plus de 2130 m de carbonates, la plupart d'entre eux biogéniques, avec lentilles algaires, et quelques horizons de calcschistes. La formation de Nansen surmonte la formation de Borup Fiord. Sommet de la section faillé (81°12'N, 82°06'O). Mesurée et échantillonnée par G. Davies et W. Nassichuk.

Âge: La section va du Namurien au Permien inférieur (Sakmarien).

25 Monts Blue (voir fig. 2), dans l'île d'Ellesmere; 80°42'N, 85°52'O (Nassichuk, 1975, fig. 10). Chaînon au sud du fjord Hare.

Formation: Otto Fiord et Hare Fiord. Échantillons isolés recueillis par W. Nassichuk.

Âge: Namurien à Moscovien.

26 Ruisseau Stepanow, dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, p. 25). 2,5 km à l'est de l'embouchure du ruisseau Stepanow.

Formation: Hare Fiord. Échantillons isolés.

Âge: Moscovien.

27 Mount Bayley, nord de l'île d'Ellesmere; 82°52'N, 78°30'O (Thorsteinsson, 1974, p. 108, pl. 21). Section à l'est du mont Bayley, le long du fjord Greely.

Formation: Antoinette. Environ 120 m de coupe.

Âge: Sakmarien.

28 Glacier Henrietta Nesmith, côté nord du front du glacier, au nord du lac Hazen, au nord de l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, p. 13).

Formation: Canyon Fiord. Échantillons recueillis sur environ 180 m par W. Nassichuk.

Âge: Moscovien.

29 Cap Nares, dans l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, p. 21). Extrémité nord de l'île d'Ellesmere.

Formation: Nansen. Échantillon à la base de la formation.

Âge: Bashkirien? ou Moscovien?

30 Île Ward Hunt, au nord de l'île d'Ellesmere (Nassichuk, 1975, p. 21). Au nord du détroit de M'Clintock.

Formation: Nansen. Échantillonnée sur environ 500 m.

Âge: Bashkirien? à Moscovien.

31 Ruisseau Little Fish, au Territoire du Yukon (carte 1516A de la CGC, 1981; Nassichuk et Bamber, 1978).

Formation: unité cartographique P_O. Plus de 200 m.

Âge: Carbonifère moyen à Permien inférieur.

ANNEXE 2

Registre de numéros de localité CGC

ab: au-dessus de la base de la section
abf: au-dessus de la base de la formation
dsf: du sommet de la formation

Numéro	Localisation	Formation	Emplacement
37214	N-O Île Melville (loc. 1)	Canyon Fiord	
37215	N-O Île Melville (loc. 1)	Canyon Fiord	
81006	Péninsule Feilden		
C-2016	Cap Nares (loc. 29)	Nansen	Basal
C-2081	Glacier Henrietta Nesmith (loc. 28)	Canyon Fiord	173,85 m ab
C-2087	Île Ward Hunt (loc. 30)	Nansen	105,22 m ab
C-2092	Île Ward Hunt (loc. 30)	Nansen	366,00 m ab
C-2093	Île Ward Hunt (loc. 30)	Nansen	457,5 m ab
C-10677	Col van Hauen (loc. 14)	Otto Fiord	175,68 m ab
C-10678	Col van Hauen (loc. 14)	Otto Fiord	185,44 m ab
C-10686	Col van Hauen (loc. 14)	Otto Fiord	244,30 m ab
C-10690	Col van Hauen (loc. 14)	Otto Fiord	354,71 m ab
C-10692	Col van Hauen (loc. 14)	Otto Fiord	396,5 m ab
C-10836	Monts Blue	Otto Fiord	111,5 m ab
C-10859	Col van Hauen	Otto Fiord	152,5 m ab
C-10885	Péninsule Raanes (loc. 5)	Canyon Fiord	366,9 m ab
C-10935	Versant sud du mont White	Unité P_o	
C-19978	Ruisseau Arthaber (loc. 7)	Nansen	62,37 m ab
C-19995	Ruisseau Arthaber (loc. 7)	Nansen	98,36 m ab
C-19996	Ruisseau Arthaber (loc. 7)	Nansen	100,49 m ab
C-19997	Ruisseau Arthaber (loc. 7)	Nansen	104,00 m ab
C-20049	Ruisseau Arthaber (loc. 7)	Nansen	365,39 m ab
C-20052	Ruisseau Arthaber (loc. 7)	Nansen	371,79 m ab
C-20083	Ruisseau Arthaber (loc. 7)	Nansen	458,41-461,46 m ab
C-20087	Ruisseau Arthaber (loc. 7)	Nansen	- ab
C-20089	Ruisseau Arthaber (loc. 7)	Nansen	- ab
C-20090	Ruisseau Griesbach (loc. 8)	Nansen	3,96 m ab
C-20135	Ruisseau Griesbach (loc. 8)	Nansen	145,79 m ab
C-20148	Ruisseau Griesbach (loc. 8)	Nansen	180,25 m ab
C-20195	Ruisseau Griesbach (loc. 8)	Nansen	295,8 m ab
C-20274	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	489,52 m ab
C-20281	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	499,28 m ab
C-20283	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	506,3 m ab
C-20287	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	512,4 m ab
C-20289	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	516,97 m ab
C-20290	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	518,19 m ab
C-20299	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	528,87 m ab
C-20314	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	548,08 m ab
C-20330	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	569,74 m ab
C-20390	Ruisseau Girty	Nansen	4,57 m abf
C-20391	Ruisseau Girty	Nansen	6,40 m abf
C-20392	Ruisseau Girty	Nansen	6,71 m abf
C-20393	Ruisseau Girty	Nansen	7,01 m abf
C-20394	Ruisseau Girty	Nansen	10,67 m abf
C-20395	Ruisseau Girty	Nansen	11,59 m abf
C-20404	Ruisseau Girty	Nansen	33,55 m abf
C-20414	Ruisseau Girty	Nansen	69,84 m abf
C-20460	Ruisseau Girty - 11 km au N-E de	Otto Fiord	0,61 m abf
C-20530	Col van Hauen	Otto Fiord	213,5 m abf
C-20546	Ruisseau Girty (loc. 24)	Nansen	408,7 m abf
C-20557	Ruisseau Girty (loc. 24)	Nansen	451,4 m abf
C-20559	Ruisseau Girty (loc. 24)	Nansen	462,07 m abf
C-20560	Ruisseau Girty (loc. 24)	Nansen	463,90 m abf
C-20561	Ruisseau Girty (loc. 24)	Nansen	463,91 m abf
C-20568	Ruisseau Girty (loc. 24)	Nansen	481,9 m abf
C-20570	Ruisseau Girty (loc. 24)	Nansen	515,14 m abf
C-20700	Baie Oobloyah (loc. 12)	Nansen	36,90 m abf
C-20730	Baie Oobloyah (loc. 12)	Nansen	121,69 m abf
C-20744	Baie Oobloyah (loc. 12)	Nansen	149,45 m abf

Numéro	Localisation	Formation	Emplacement	
C-20757	Baie Oobloyah (loc. 12)	Nansen	170,19 m	abf
C-20761	Baie Oobloyah (loc. 12)	Nansen	179,03 m	ab
C-20762	Baie Oobloyah (loc. 12)	Nansen	182,3 m	ab
C-21029	Baie Oobloyah (loc. 12)	Nansen	685,94 m	ab
C-21031	Baie Oobloyah (loc. 12)	Nansen	702,11 m	ab
C-21107	Baie Oobloyah (loc. 12)	Nansen	817,4 m	ab
C-21175	Glacier Weber (loc. 16)	Otto Fiord	117,73 m	ab
C-21178	Glacier Weber (loc. 16)	Otto Fiord	118,64 m	ab
C-21183	Glacier Weber (loc. 16)	Otto Fiord	146,70 m	ab
C-21214	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	343,12 m	ab
C-21226	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	391,92 m	ab
C-21230	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	393,45 m	ab
C-21232	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	393,75 m	ab
C-21233	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	394,06 m	ab
C-21234	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	399,24 m	ab
C-21235	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	301,35 m	ab
C-21256	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	83,37 m	ab
C-21261	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	91,80 m	ab
C-21262	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	93,02 m	ab
C-21263	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	94,85-108,58 m	ab
C-21264	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	94,85-108,58 m	ab
C-21265	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	94,85-108,58 m	ab
C-21266	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	94,85-108,58 m	ab
C-21267	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	96,38 m	ab
C-21268	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	94,85-108,58 m	ab
C-21269	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	94,85-108,58 m	ab
C-21270	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	123,83-124,74 m	ab
C-21296	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	256,2 m	ab
C-21299	Glacier Wood (loc. 15)	Otto Fiord	262,3 m	ab
C-21393	Mont Bayley (loc. 27)	Antoinette	39,95 m	ab
C-21397	Mont Bayley (loc. 27)	Antoinette	47,27 m	ab
C-21404	Mont Bayley (loc. 27)	Antoinette	63,44 m	ab
C-21410	Mont Bayley (loc. 27)	Antoinette	81,13 m	ab
C-21419	Mont Bayley (loc. 27)	Antoinette	95,16 m	ab
C-21420	Mont Bayley (loc. 27)	Antoinette	95,16-95,46 m	ab
C-21421				
C-21664	Glacier Wood (loc. 15)	Hare Fiord	100,5 m	dsf
C-21726	Glacier Wood (loc. 15)	Hare Fiord	74,72 m	dsf
C-27509	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	51,54 m	ab
C-27523	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	107,05 m	ab
C-27525	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	135,33 m	ab
C-27527	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	141,12 m	ab
C-27530	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	161,84 m	ab
C-27532	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	164,7 m	ab
C-27540	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	221,28 m	ab
C-27579	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	340,38 m	ab
C-27610	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	414,22 m	ab
C-27621	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	461,77 m	ab
C-27622	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	464,82 m	ab
C-27623	Fjord Blind (loc. 4)	Belcher Channel	467,26 m	ab
C-29163	Col van Hauen (loc. 14)	Otto Fiord	176,9 m	ab
C-29164	Col van Hauen (loc. 14)	Otto Fiord	180,51 m	ab
C-31007	Ruisseau Girty (loc. 21)	Otto Fiord	0,305 m	abf
C-31017	Ruisseau Girty (loc. 21)	Otto Fiord	14,03 m	abf
C-31019	Ruisseau Girty (loc. 21)	Otto Fiord	29,58 m	abf
C-31020	Ruisseau Girty (loc. 21)	Otto Fiord	34,46 m	abf
C-31046	Ruisseau Girty (loc. 21)	Otto Fiord	228,75 m	abf
C-31073	Sec. de l'hélicoptère (loc. 19)	Borup Fm.	11,28 m	abf
C-31077	Sec. de l'hélicoptère (loc. 19)	Otto Fiord	3,96 m	abf
C-31078		Otto Fiord	6,1 m	abf
C-31079	Sec. de l'hélicoptère	Otto Fiord	1,32 m	abf
C-31120			270,35 m	abf

Numéro	Localisation	Formation	Emplacement
C-31129	Sec. de l'hélicoptère (loc. 19)	Otto Fiord	328,48 m abf
C-31131	Sec. de l'hélicoptère (loc. 19)	Otto Fiord	333,97 m abf
C-31138	Sec. de l'hélicoptère (loc. 19)	Otto Fiord	404,43 m abf
C-31140	Sec. de l'hélicoptère (loc. 19)	Otto Fiord	542,29 m abf
C-31188	Sec. de l'hélicoptère		aucune donnée
C-31203	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	66,79 m ab
C-31227	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	201,3 m ab
C-31235	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	268,4 m ab
C-31246			294,0 m ab
C-31252	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	326,35 m ab
C-31253	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	326,37 m ab
C-31254	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	326,65 m ab
C-31256	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	329,4 m ab
C-31257	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	331,84 m ab
C-31258	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	337,02 m ab
C-31261	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	356,54 m ab
C-31263	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	362,34 m ab
C-31264	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	365,85 m ab
C-31265	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	367,52 m ab
C-31266	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	370,57 m ab
C-31276	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	373,62 m ab
C-31277	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	379,72 m ab
C-31278	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	382,77 m ab
C-31279	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	385,82 m ab
C-31300	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	445,91 m ab
C-31301	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	447,74 m ab
C-31302	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	449,87 m ab
C-31303	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	451,4 m ab
C-31304	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	453,84 m ab
C-31305	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	455,06 m ab
C-31306	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	456,28 m ab
C-31307	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	460,55 m ab
C-31308	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	465,12 m ab
C-31309	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	466,65 m ab
C-31310	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	466,95 m ab
C-31311	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	472,75 m ab
C-31312	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	474,27 m ab
C-31313	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	477,93 m ab
C-31314	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	480,07 m ab
C-31315	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	481,90 m ab
C-31316	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	489,52 m ab
C-31317	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	491,35 m ab
C-31318	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	492,88 m ab
C-31319	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	500,20 m ab
C-31320	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	501,72 m ab
C-31321	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	506,30 m ab
C-31322	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	509,35 m ab
C-31323	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	512,40 m ab
C-31324	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	518,50 m ab
C-31325	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	520,02 m ab
C-31326	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	521,55 m ab
C-31327	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	526,12 m ab
C-31328	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	531,92 m ab
C-31329	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	533,75 m ab
C-31330	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	537,41 m ab
C-31331	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	540,12 m ab
C-31332	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	543,81 m ab
C-31334	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	547,47 m ab
C-31335	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	551,17 m ab
C-31336	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	555,10 m ab
C-31337	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	557,1 m ab
C-31338	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	559,37 m ab
C-31339	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	561,8 m ab
C-31340	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	564,7 m ab
C-31341	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	568,1 m ab
C-31342	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	571,2 m ab
C-31343	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	575,4 m ab
C-31344	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	581,6 m ab
C-31345	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	585,6 m ab
C-31353	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	618,23 m ab

Numéro	Localisation	Formation	Emplacement
C-31359	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	642,63 m ab
C-31365	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	662,76 m ab
C-31371	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	680,76 m ab
C-31372	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	688,08 m ab
C-31378	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	716,75 m ab
C-31382	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	746,03 m ab
C-31414	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	865,28 m ab
C-31417	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	882,06 m ab
C-31418	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	885,11 m ab
C-31419	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	899,75 m ab
C-31420	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	911,34 m ab
C-31421	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	914,39 m ab
C-31422	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	921,71 m ab
C-31423	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	923,84 m ab
C-31424	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	924,72 m ab
C-31426	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	927,81 m ab
C-31429	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	943,97 m ab
C-31430	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	946,72 m ab
C-31435	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	970,51 m ab
C-31438	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	974,47 m ab
C-31439	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	976,91 m ab
C-31440	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	978,13 m ab
C-31449	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1004,36 m ab
C-31454	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1021,75 m ab
C-31455	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1029,37 m ab
C-31458	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1037,00 m ab
C-31467	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1061,40 m ab
C-31471	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1072,07 m ab
C-31475	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1076,07 m ab
C-31478	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1082,75 m ab
C-31481	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1093,43 m ab
C-31485	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1178,82 m ab
C-31487	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1124,53 m ab
C-31490	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1128,80 m ab
C-31495	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1147,71 m ab
C-31498	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1154,42 m ab
C-31504	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1180,35 m ab
C-31508	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1195,60 m ab
C-31513	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	
C-31518	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1233,70 m ab
C-31519	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1236,77 m ab
C-31525	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1258,12 m ab
C-31536	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1299,30 m ab
C-31539	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1316,07 m ab
C-31540	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1320,65 m ab
C-31546	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1335,59 m ab
C-31549	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1346,57 m ab
C-31551	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1352,67 m ab
C-31555	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1377,07 m ab
C-31558	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1381,95 m ab
C-31562	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1396,9 m ab
C-31571	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1442,95 m ab
C-31573	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1454,85 m ab
C-31575	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1465,52 m ab
C-31588	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1490,23 m ab
C-31591	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1494,50 m ab
C-31596	Nord du fjord Otto (loc. 18)	Nansen	1502,12 m ab
C-31645	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1274,9 m ab
C-31677	Ruisseau Girty	Nansen	1360,3 m ab
C-31684	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1389,27 m ab
C-31702	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1436,55 m ab
C-31703	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1438,07 m ab
C-31705	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1442,04 m ab
C-31706	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1442,95 m ab
C-31712	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1448,75 m ab
C-31719	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1468,57 m ab
C-31724	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1477,72 m ab
C-31727	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1485,04 m ab
C-31801	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1664,69 m ab
C-31802	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1682,07 m ab

Numéro	Localisation	Formation	Emplacement
C-31809	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1711,05 m ab
C-31810	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1718,67 m ab
C-31815	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1736,94 m ab
C-31816	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1738,50 m ab
C-31819	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1746,12 m ab
C-31821	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1749,17 m ab
C-31831	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1776,62 m ab
C-31833	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1787,3 m ab
C-31852	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1884,9 m ab
C-31854	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1895,57 m ab
C-31858	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1912,35 m ab
C-31874	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1980,36 m ab
C-31878	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1988,60 m ab
C-31879	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	2002,32 m ab
C-31900	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	aucune donnée
C-31903	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1224,27 m ab
C-31905	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1227,62 m ab
C-31926	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	non en place
C-31931	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	135,72 m ab
C-31934	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	146,4 m ab
C-31935	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	150,97 m ab
C-31936	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	154,02 m ab
C-31947	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	267,79 m ab
C-31948	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	272,06 m ab
C-31963	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	396,5 m ab
C-31979	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	534,36 m ab
C-32007	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	754,26 m ab
C-32008	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	760,06 m ab
C-32009	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	760,97 m ab
C-32010	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	767,07 m ab
C-32011	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	784,46 m ab
C-32012	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	786,27 m ab
C-32013	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	786,90 m ab
C-32014	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	789,95 m ab
C-32015	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	792,08 m ab
C-32016	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	795,74 m ab
C-32017	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	795,13 m ab
C-32022	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	810,99 m ab
C-32028	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	826,55 m ab
C-32031	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	834,17 m ab
C-32037	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	870,77 m ab
C-32039	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	875,35 m ab
C-32040	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	876,57 m ab
C-32041	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	877,48 m ab
C-32042	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	879,16 m ab
C-32046	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	891,51 m ab
C-32052	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	904,32 m ab
C-32057	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	924,15 m ab
C-32058	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	925,67 m ab
C-32059	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	927,20 m ab
C-32060	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	928,72 m ab
C-32061	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	934,82 m ab
C-32062	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	936,35 m ab
C-32066	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	950,07 m ab
C-32128	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1107,15 m ab
C-32137	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1125,45 m ab
C-32141	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1146,49 m ab
C-32143	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1147,41 m ab
C-32150	Ruisseau Girty (loc. 23,24)	Nansen	1248,97 m ab
C-32835	Presqu'île Grinnell (loc. 2)	Belcher Channel	73,2 m ab
C-32841	Presqu'île Grinnell (loc. 2)	Belcher Channel	79,91 m ab
C-32845	Presqu'île Grinnell (loc. 2)	Belcher Channel	92,11 m ab
C-32849	Presqu'île Grinnell (loc. 2)	Belcher Channel	96,38 m ab
C-32851	Presqu'île Grinnell (loc. 2)	Belcher Channel	109,49 m ab
C-32856	Presqu'île Grinnell (loc. 2)	Belcher Channel	112,54 m ab
C-38265	Ruisseau Stepanow	Hare Fiord	9,45 m ab
C-38342	Col van Hauen	Hare Fiord	4,57 m abf
C-38399	Col van Hauen	Hare Fiord	75,64 m abf
C-38493	Col van Hauen	Otto Fiord	293,10 m abf
C-38499	Col van Hauen	Otto Fiord	350,14 m abf

Numéro	Localisation	Formation	Emplacement	
C-38699	Monts Blue	Otto Fiord	131,15 m	abf
C-38790	Lac Glacier	Hare Fiord	247,05 m	abf
C-45488	Rivière Macdonald	Belcher Channel	27 m	ab
C-64886	Ruisseau Little Fish	P_o	6,1 m	ab
C-64889	Ruisseau Little Fish	Unité P_o	18,3 m	ab
C-64896	Ruisseau Little Fish	Unité P_o	50,3 m	ab
C-64897	Ruisseau Little Fish (Cache)	Unité P_o	56,42 m	ab
C-64908	Ruisseau Little Fish (Cache)	Unité P_o	132,67 m	ab
C-64910	Ruisseau Little Fish (Cache)	Unité P_o	152,5 m	ab
C-64911	Ruisseau Little Fish (Cache)	Unité P_o	152,5 m	ab
C-64916	Ruisseau Little Fish (Cache)	Unité P_o	183,0 m	ab
C-64917	Ruisseau Little Fish (Cache)	Unité P_o	186,05 m	ab
C-64922	Ruisseau Little Fish	P_o	211,97 m	ab
C-65021	Ruisseau Little Fish	P_o	15,86 m	ab
C-65037	Ruisseau Little Fish	Unité P_o	105,22 m	ab
C-80142	Baie Trold (loc. 3)	Belcher Channel	329,4 m	ab
C-80143	Baie Trold (loc. 3)	Belcher Channel	4,57 m	ab
C-80144	Baie Trold (loc. 3)	Belcher Channel	376,65 m	ab
C-80201	2,5 km au N-E du col van Hauen	Otto Fiord	293,10 m	ab
C-80202	2,5 km au N-E du col van Hauen	Otto Fiord	396,5 m	ab
C-80203	Fjord Blind	Belcher Channel	non en place	
C-80204	Baie Oobloyah	Nansen	150,36 m	ab
C-80214	Amont de la rivière Nation	Jungle Ck.	-	ab
C-80690	Rivière Fishing Branch	Jungle Ck.	-	ab
C-106001	Monts Victoria et Albert (loc. 9)	Canyon Fjord	161,6 m	ab
C-106002	Monts Victoria et Albert (loc. 9)	Canyon Fjord	408,7 m	ab
C-106003	Monts Victoria et Albert (loc. 9)	Canyon Fjord	427,0 m	ab
C-106004	Monts Victoria et Albert (loc. 9)	Canyon Fjord	433,1 m	ab
C-106005	Monts Victoria et Albert (loc. 9)	Canyon Fjord	439,2 m	ab
C-106006	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1110,2 m	ab
C-106007	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1079,7 m	ab
C-106008	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1073,6 m	ab
C-106009	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1067,5 m	ab
C-106010	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1061,4 m	ab
C-106011	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1055,3 m	ab
C-106012	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1049,2 m	ab
C-106013	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1043,1 m	ab
C-106014	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1037,0 m	ab
C-106015	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1033,9 m	ab
C-106016	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1021,7 m	ab
C-106017	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1015,6 m	ab
C-106018	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	1009,5 m	ab
C-106019	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	927,2 m	ab
C-106020	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	884,5 m	ab
C-106021	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	878,4 m	ab
C-106022	Ruisseau Girty (loc. 23)	Nansen	872,3 m	ab
C-106023	Fjord Canyon (loc. 10)	Canyon Fjord	283,6 m	ab
C-106024	Fjord Canyon (loc. 10)	Canyon Fjord	305,0 m	ab
C-106025	Fjord Canyon (loc. 10)	Canyon Fjord	320,2 m	ab
C-106026	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	509,3 m	ab
C-106027	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	497,1 m	ab
C-106028	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	442,2 m	ab
C-106029	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	292,8 m	ab
C-106030	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	283,6 m	ab
C-106031	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	216,5 m	ab
C-106032	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	112,8 m	ab
C-106033	Ruisseau Arthaber (loc. 6)	Nansen	115,2 m	ab
C-106034	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	15,2 m	ab
C-106035	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	204,3 m	ab
C-106036	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	274,5 m	ab
C-106037	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	289,7 m	ab
C-106038	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	314,1 m	ab
C-106039	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	359,9 m	ab
C-106040	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	439,2 m	ab
C-106041	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	500,2 m	ab
C-106042	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	573,4 m	ab
C-106043	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	625,2 m	ab
C-106044	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	643,5 m	ab
C-106045	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	686,2 m	ab
C-106046	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	707,6 m	ab

Numéro	Localisation	Formation	Emplacement
C-106047	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	716,7 m ab
C-106048	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	725,9 m ab
C-106049	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	732,0 m ab
C-106050	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	756,0 m ab
C-106051	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	844,8 m ab
C-106052	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	860,1 m ab
C-106053	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	875,3 m ab
C-106054	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	890,0 m ab
C-106055	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	905,8 m ab
C-106056	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	921,1 m ab
C-106057	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	1000,4 m ab
C-106058	Nord du fjord Otto (loc. 17)	Nansen	1088,5 m ab
C-106059	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	9,1 m ab
C-106060	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	30,5 m ab
C-106061	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	61,0 m ab
C-106062	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	106,7 m ab
C-106063	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	137,2 m ab
C-106064	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	167,7 m ab
C-106065	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	183,0 m ab
C-106066	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	198,1 m ab
C-106067	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	213,5 m ab
C-106068	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	228,7 m ab
C-106069	Baie Oobloyah (loc. 13)	Nansen	244,0 m ab
C-106070	6,4 km au N de l'extrémité de la Baie d'Oobloyah (loc. 13)	Nansen	259,2 m ab
C-106071	6,4 km au N de l'extrémité de la Baie d'Oobloyah (loc. 13)	Nansen	271,4 m ab
C-106072	6,4 km au N de l'extrémité de la Baie d'Oobloyah (loc. 13)	Nansen	274,5 m ab
C-106073	6,4 km au N de l'extrémité de la Baie d'Oobloyah (loc. 13)	Nansen	289,7 m ab
C-106074	6,4 km au N de l'extrémité de la Baie d'Oobloyah (loc. 13)	Nansen	305,0 m ab
C-106075	6,4 km au N de l'extrémité de la Baie d'Oobloyah (loc. 13)	Nansen	320,2 m ab
C-106076	6,4 km au N de l'extrémité de la Baie d'Oobloyah (loc. 13)	Nansen	564,2 m ab
C-106077	Mont Bridgeman (loc. 11)	Antoinette	15,2 m ab

PLANCHE 1

Figures 1-4 **Rectangulina tortuosa** (Antropov) 1950

1 CGC 60901, CGC loc. C-21664 membre du calcaire de Tellevak, formation de Hare Fiord, glacier Wood, mont Krieger, Île d'Ellesmere, 100,5 m sous le sommet de la formation, Bashkirien supérieur ou Moscovien inférieur, x98.

2 CGC 60902, CGC loc. C-10690, formation d'Otto Fiord, 2,5 km au nord-est du col van Hauen, Ellesmere; 354,7 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x98.

3 CGC 60903, CGC loc. C-20568, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, Île d'Ellesmere, 481,9 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen, x63.

4 CGC 60904, CGC loc. C-80201, formation d'Otto Fiord, 2,5 km au nord-est du col van Hauen, Île d'Ellesmere, 293,1 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x63.

Figures 5,6 **Rectangulina** sp.
CGC 60905 et CGC 60906, CGC loc. C-80201, comme figure 4.

Figures 7-10 <<**Osagia incrustata**>> Twenhofel, 1919

7 CGC 60907, CGC loc. C-10686, formation d'Otto Fiord, 2,5 km au nord-est du col van Hauen, Île d'Ellesmere, 244,3 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x63.

8-10 CGC 60908, CGC 60909 et CGC 60910, CGC loc. C-10690 comme figure 2, mais x25.

PLANCHE 1

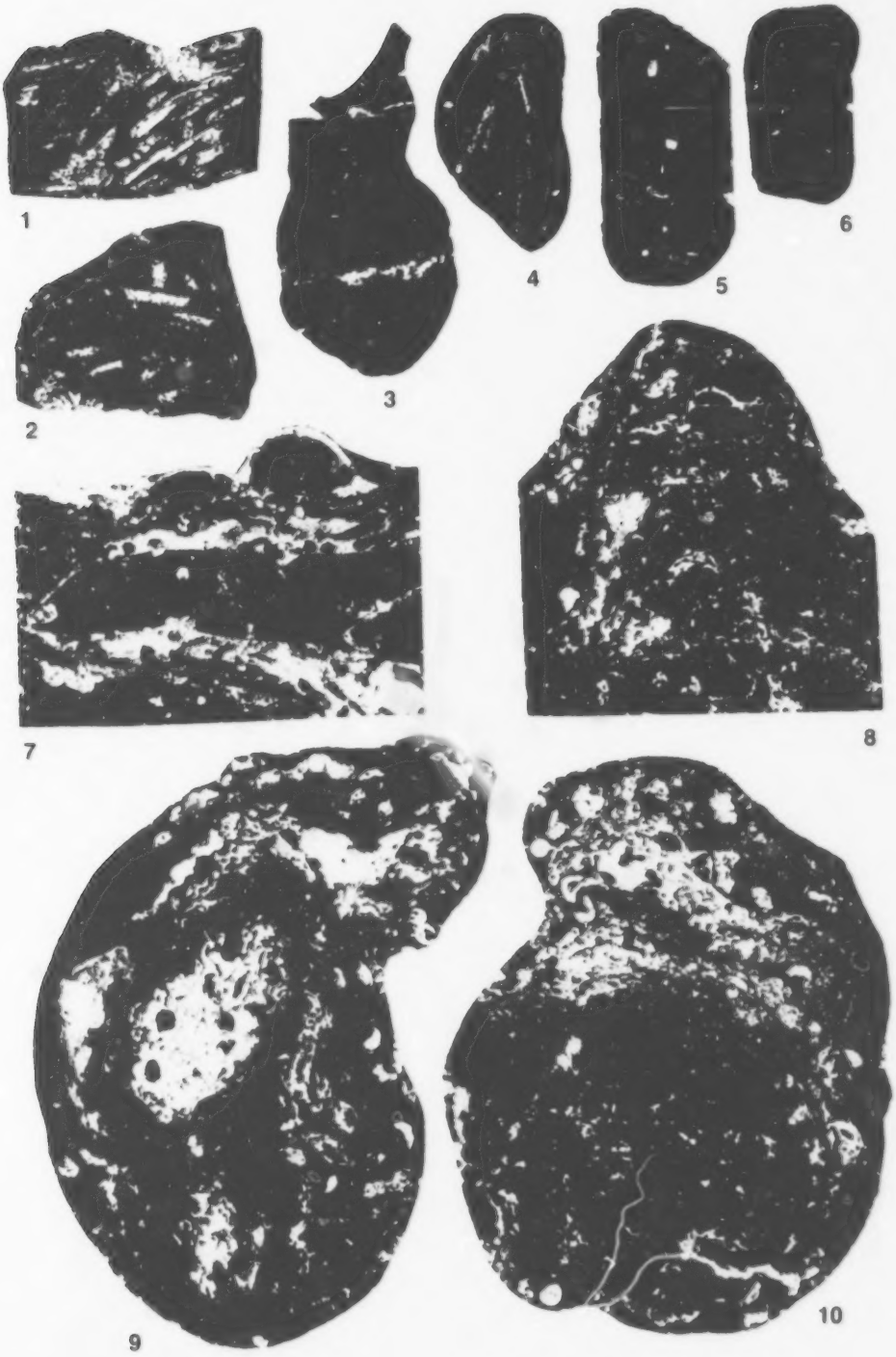


PLANCHE 2

Figures 1-4 <<**Osagia incrustata**>> Twenhofel, 1919

1 CGC 60911, CGC loc. C-10690, formation d'Otto Fiord, 2,5 km au nord-est du col van Hauen, île d'Ellesmere; 354,7 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x25.

2,3 CGC 60912 et CGC 60913, CGC loc. C-21299, formation d'Otto Fiord, glacier Wood, île d'Ellesmere; 269,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x63 et x25.

4 CGC 60914, CGC loc. C-38493, formation d'Otto Fiord, 2,5 km nord-est du col van Hauen, île d'Ellesmere; 293,1 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x25.

PLANCHE 2

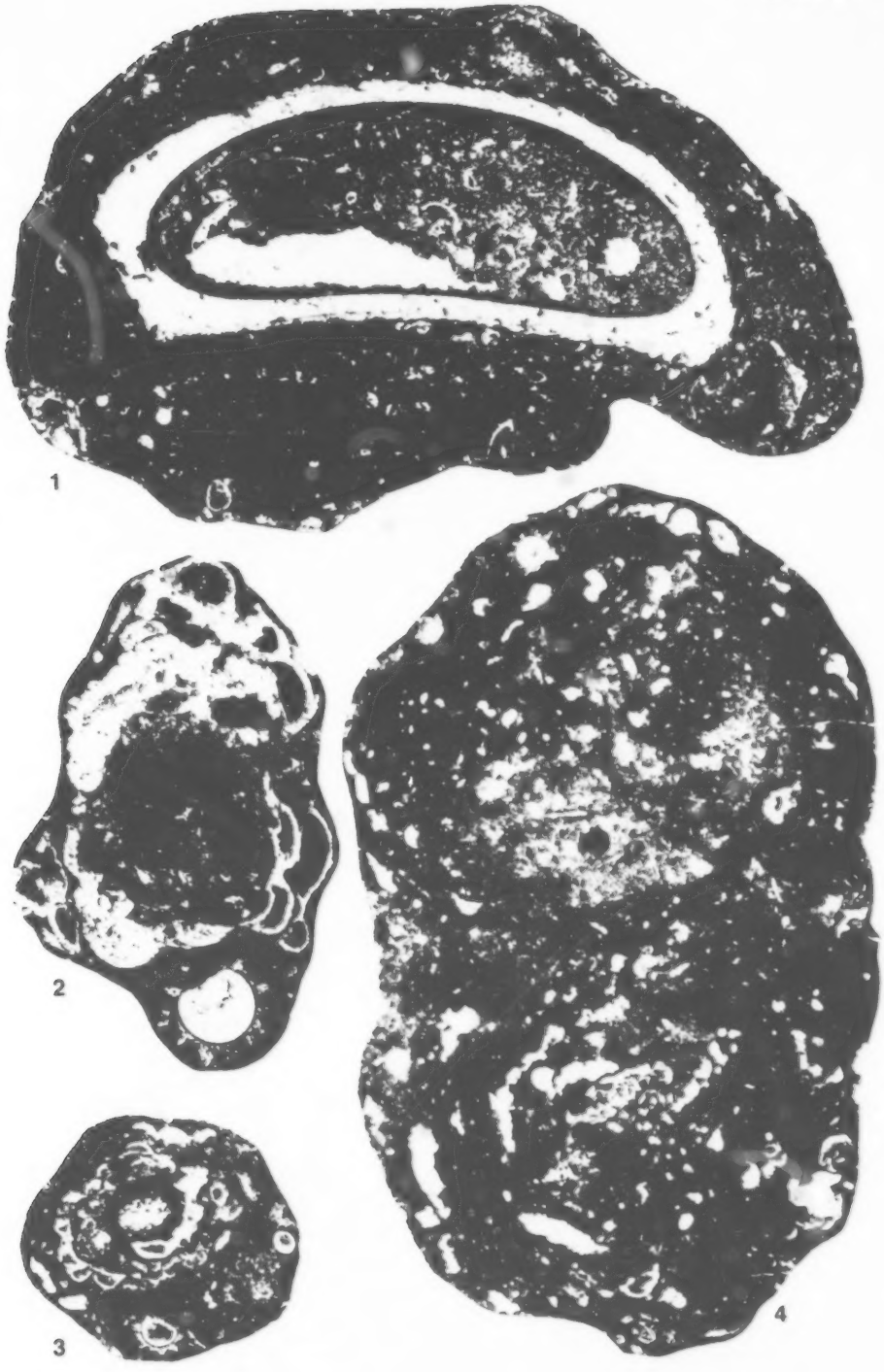


PLANCHE 3

Figures 1-8 **Nansenella multifurcata** n. gen. et n. sp. Mamet et Roux

1 CGC 60915, CGC loc. C-21183, formation d'Otto Fiord, glacier Weber, île d'Ellesmere; 146,7 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x25, paratype.

2,3 CGC 60916 et CGC 60917, CGC loc. C-21226, formation d'Otto Fiord, glacier Wood, île d'Ellesmere; 391,9 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63 et x25, paratypes.

4 CGC 60918, CGC loc. C-21183, comme figure 1.

5 CGC 60919, CGC loc. C-21232, formation d'Otto Fiord, glacier Wood, île d'Ellesmere, 393,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63, paratype.

6 CGC 60920, CGC loc. C-31562, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1396,9 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25, paratype.

7 CGC 60921, CGC loc. C-21232, comme figure 5.

8 CGC 60922, CGC loc. C-31934, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 146,4 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x25, type du genre et de l'espèce.

Figures 9-11 **Ellesmerella permica** (Pia), 1937

9-11 CGC 60923, CGC 60924 et CGC 60925, CGC loc. C-80142, formation de Belcher Channel, baie de Troll, île d'Ellesmere; 329,4 m au-dessus de la base de la section, Permien (Sakmarien ou plus jeune), x63.

PLANCHE 3

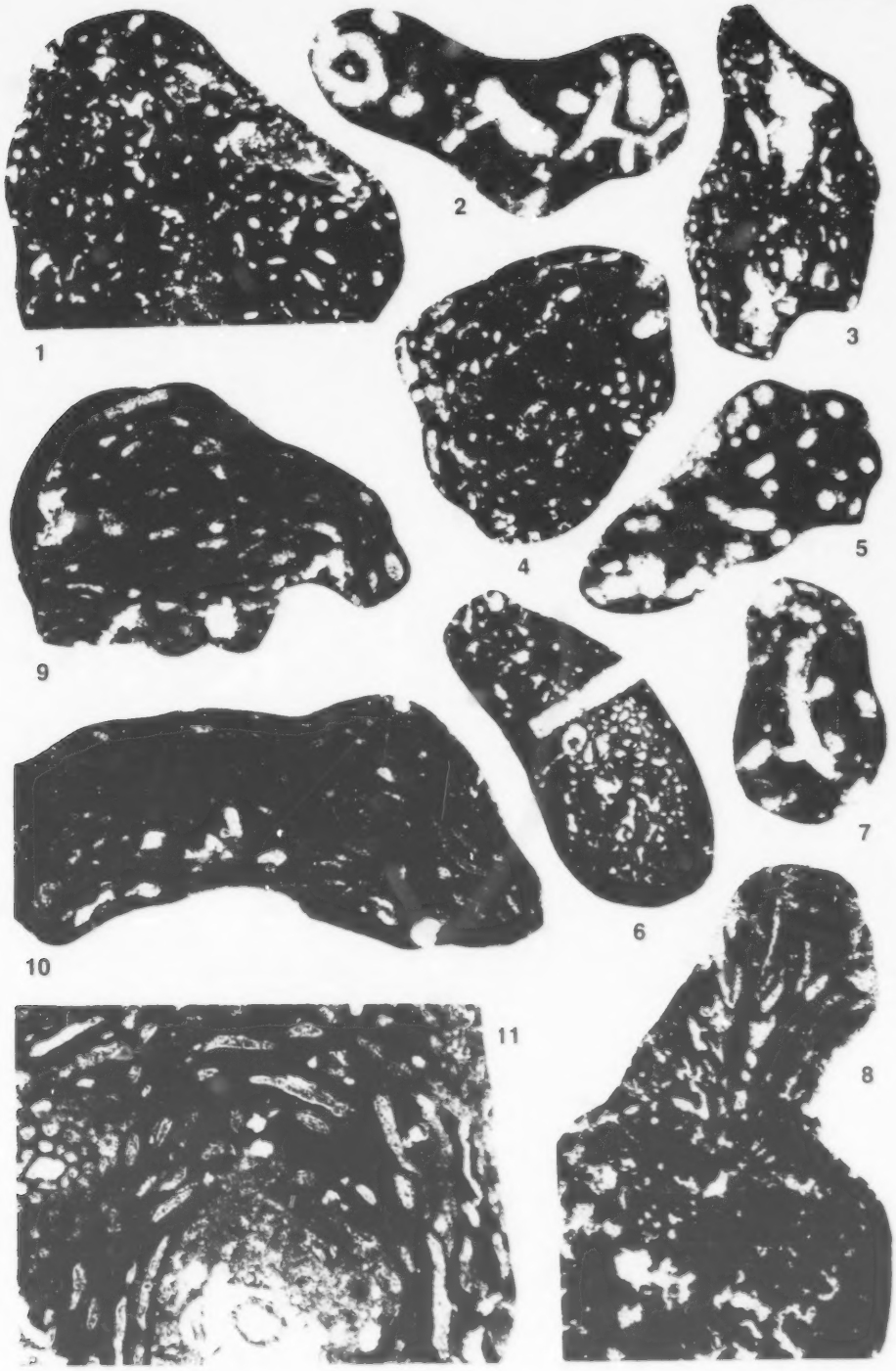


PLANCHE 4

Figure 1 **<<Osagia incrustata>>** Twenhofel, 1919
CGC 60926, CGC loc. C-38493, formation d'Otto Fiord, 2,5 km au nord-est du col van Hauen, île d'Ellesmere; 293,1 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x25.

Figure 2 **Ortonella** sp. aff. **O. gracilis** Johnson, 1951
CGC 60927, CGC loc. C-31539, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1316,07 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

Figures 3-6 **Bevocastria conglobata** Garwood, 1931

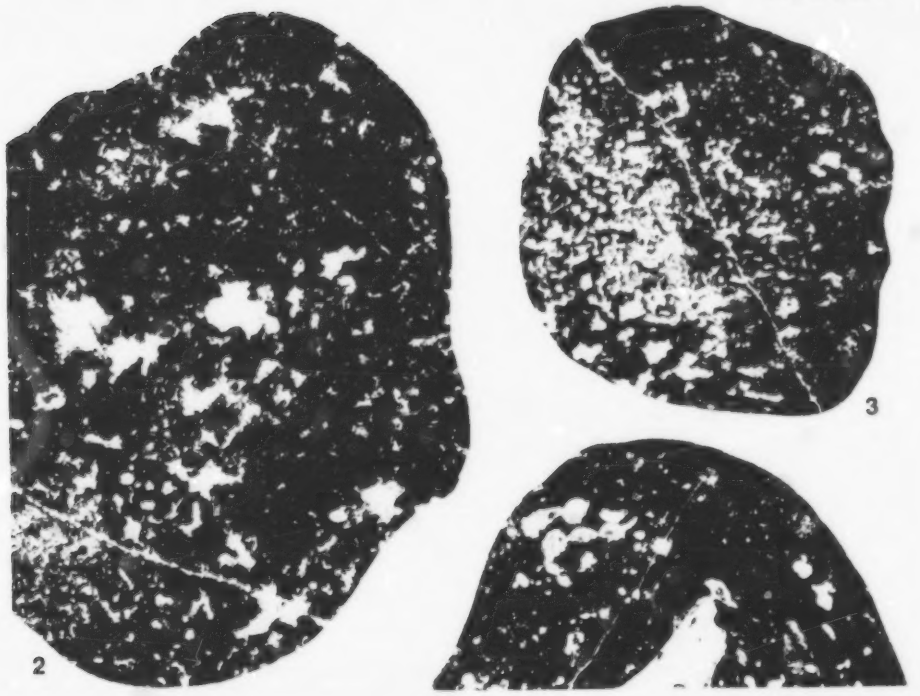
3 CGC 60928, CGC loc. C-31429, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 943,9 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur indifférencié, x25.

4,5 CGC 60929 et CGC 60930, CGC loc. C-31801, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1382,0 m au-dessus de la base de la formation, Asselien, x25.

6 CGC 60931, CGC loc. C-27623, formation de Belcher Channel, fjord Blind (ouest), île d'Ellesmere; 467,2 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

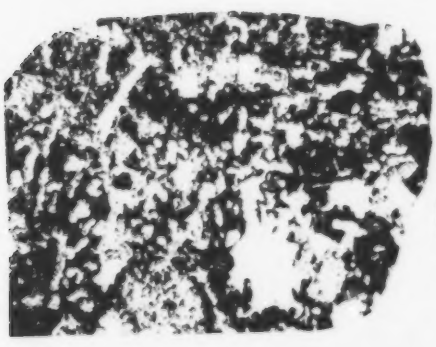
Figure 7 **Garwoodia gregaria** (Nicholson) 1888, emend. Wood, 1941
CGC 60932, CGC loc. C-31481, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1093,4 m au-dessus de la base de la section, Asselien, x25.

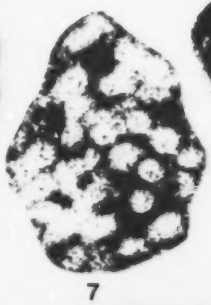
PLANCHE 4

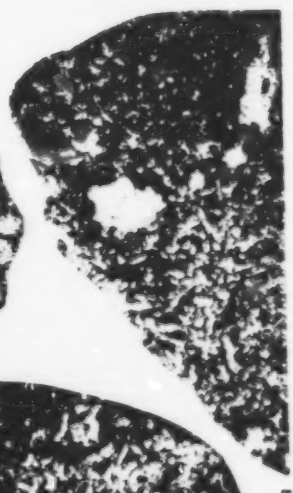

2

3

1


4


7


5

6

PLANCHE 5

Figures 1-6 **Halimedoides arctica** n. gen. et n. sp. Mamet et Roux
Respectivement CGC 60933, CGC 60934, CGC 60935, CGC 60936, CGC 60937 et CGC 60938, CGC loc. C-21419, formation d'Antoinette, mont Bayley (est), île d'Ellesmere; 95,1 m au-dessus de la base de la formation, Sakmarien, tous x25 sauf 4, x63. La figure 3 est le type du genre et de l'espèce. Les autres figures sont des paratypes.

Figures 7-12 <<**Eugonophyllum**>> **johnsoni** Konishi et Wray, 1961

7 CGC 60939, CGC loc. C-31353, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 618,2 m au-dessus de la base, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

8 CGC 60940, CGC loc. C-31261, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 356,5 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

9 CGC 60941, CGC loc. C-31546, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1335,5 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

10,11 CGC 60942 et CGC 60943, CGC loc. C-31353, comme figure 7, mais x25 et x63.

12 CGC 60944, CGC loc. C-106040, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 439,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

PLANCHE 5

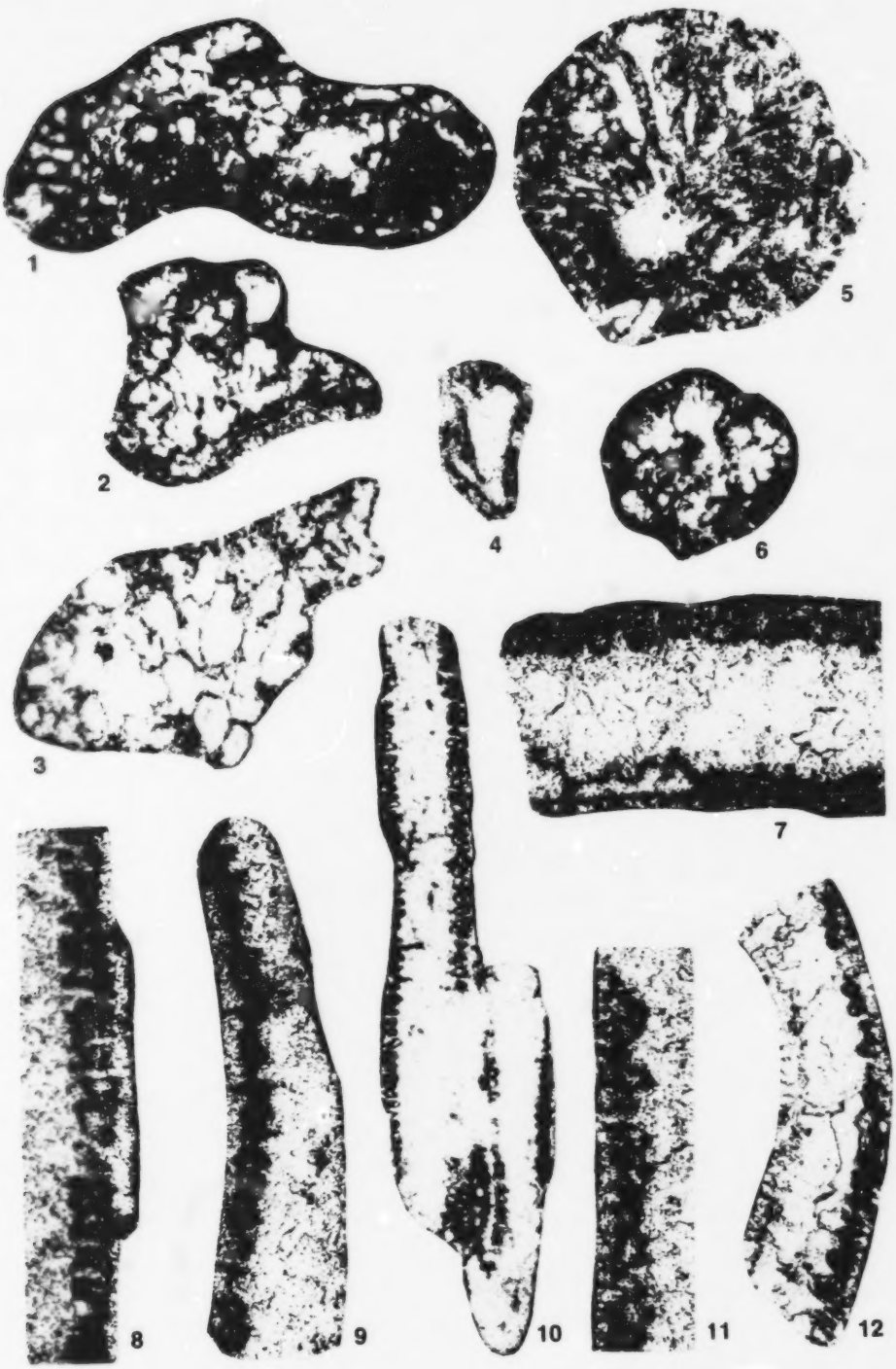


PLANCHE 6

Figures 1-8 <<**Eugonophyllum**>> **johnsoni** Konishi et Wray, 1961

1-4 Respectivement CGC 60945, CGC 60946, CGC 60947 et CGC 60948, CGC loc. C-31353, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 618,2 m au-dessus de la base de la formation, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30, x25, x25 et x30.

5 CGC 60949, CGC loc. C-31439, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 975,9 m au-dessus de la base, sommet du Carbonifère, x25.

6-8 CGC 60950, CGC 60951 et CGC 60952, CGC loc. C-31353, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 618,2 m au-dessus de la base, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25, x63, x63.

Figures 9-15 **Neoanchicodium catenoides** Endo dans Endo et Kanuma, 1954

9 CGC 60953, CGC loc. C-31833, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1787,3 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

10 CGC 60954, CGC loc. C-31858, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1912,3 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

11 CGC 60955, CGC loc. C-31485, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1178,8 m au-dessus de la base de la section, Asselien, x30.

12 CGC 60956, CGC loc. C-27621, formation de Belcher Channel, fjord Blind (ouest, section 2), île d'Ellesmere; 461,7 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

13 CGC 60957, CGC loc. C-31854, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1895,5 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x30.

14 CGC 60958, CGC loc. C-31546, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1335,9 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

15 CGC 60959, CGC loc. C-31874, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1980,3 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

PLANCHE 6

PLANCHE 7

Figures 1-6 **Ivanovia tenuissima** Khvorova, 1946

1-3 CGC 60960, CGC 60961 et CGC 60962, CGC loc. C-10859, formation de Hare Fiord, col van Hauen, île d'Ellesmere; 152,5 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère moyen, x25.

4 CGC 60963, CGC loc. C-106054, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 890,0 m au-dessus de la base de la section, sommet du Carbonifère, x63.

5 CGC 60964, CGC loc. C-38342, formation de Hare Fiord, col van Hauen, île d'Ellesmere; 152,5 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère moyen, x25.

6 CGC 60965, comme figure 4, mais x25.

Figures 7,8 **Neoanchicodium catenoides** Endo dans Endo et Kanuma, 1954

7 CGC 60966, CGC loc. C-31854, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1895,5 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

8 CGC 60967, CGC loc. C-20314, formation de Nansen, ruisseau Arthaber, île Axel Heiberg; 548,0 m au-dessus de la base de la section, Asselien, x25.

Figure 9 **Orthriosiphon** sp. cf. **O. saskatchewanensis** Johnson et Konishi, 1956

CGC 60968, CGC loc. C-31353, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere, 618,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

Figures 10, 11 **Orthriosiphonoides** sp. cf. **O. salterensis** Petryk et Mamet, 1972

10 CGC 60969, CGC loc. C-65037, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 105,2 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x30.

11 CGC 60970, CGC loc. C-31365, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 662,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

PLANCHE 7

PLANCHE 8

Figures 1-5 **Ivanovia tenuissima** Khvorova, 1946

1 CGC 60971, CGC loc. C-38342, formation de Hare Fiord, col van Hauen, île d'Ellesmere; 152,5 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère moyen, x15.

2-5 Respectivement CGC 60972, CGC 60973, CGC 60974 et CGC 60975, CGC loc. C-10859, formation de Hare Fiord, col van Hauen, île d'Ellesmere; 152,5 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère moyen, x15.

Figures 6,7 **<<Eugonophyllum>> johnsoni** Konishi et Wray, 1961

6 CGC 60976, CGC loc. C-106054, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 890,0 m au-dessus de la base, sommet du Carbonifère, x15.

7 CGC 60977, CGC loc. C-31252, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 326,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x19.

PLANCHE 8

PLANCHE 9

Figures 1-11 **Microcodium** sp.

1-3 CGC 60978, CGC 60979 et CGC 60980, CGC loc. C-65037, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 105,2 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

4-7 CGC 60981, CGC 60982, CGC 60983 et CGC 60984, CGC loc. C-10885, formation de Canyon Fiord, péninsule Raanes, île d'Ellesmere; 366,9 m sous le sommet de la section, Moscovien supérieur, x25, x63, x63 et x63.

8 CGC 60985, CGC loc. C-65037, comme figures 1 à 3, x25.

9,10 CGC 60986 et CGC 60987, CGC loc. C-10885, comme figures 4 à 7, x63 et x30.

11 CGC 60988, CGC loc. C-65037, comme figures 1 à 3, x25.

PLANCHE 9

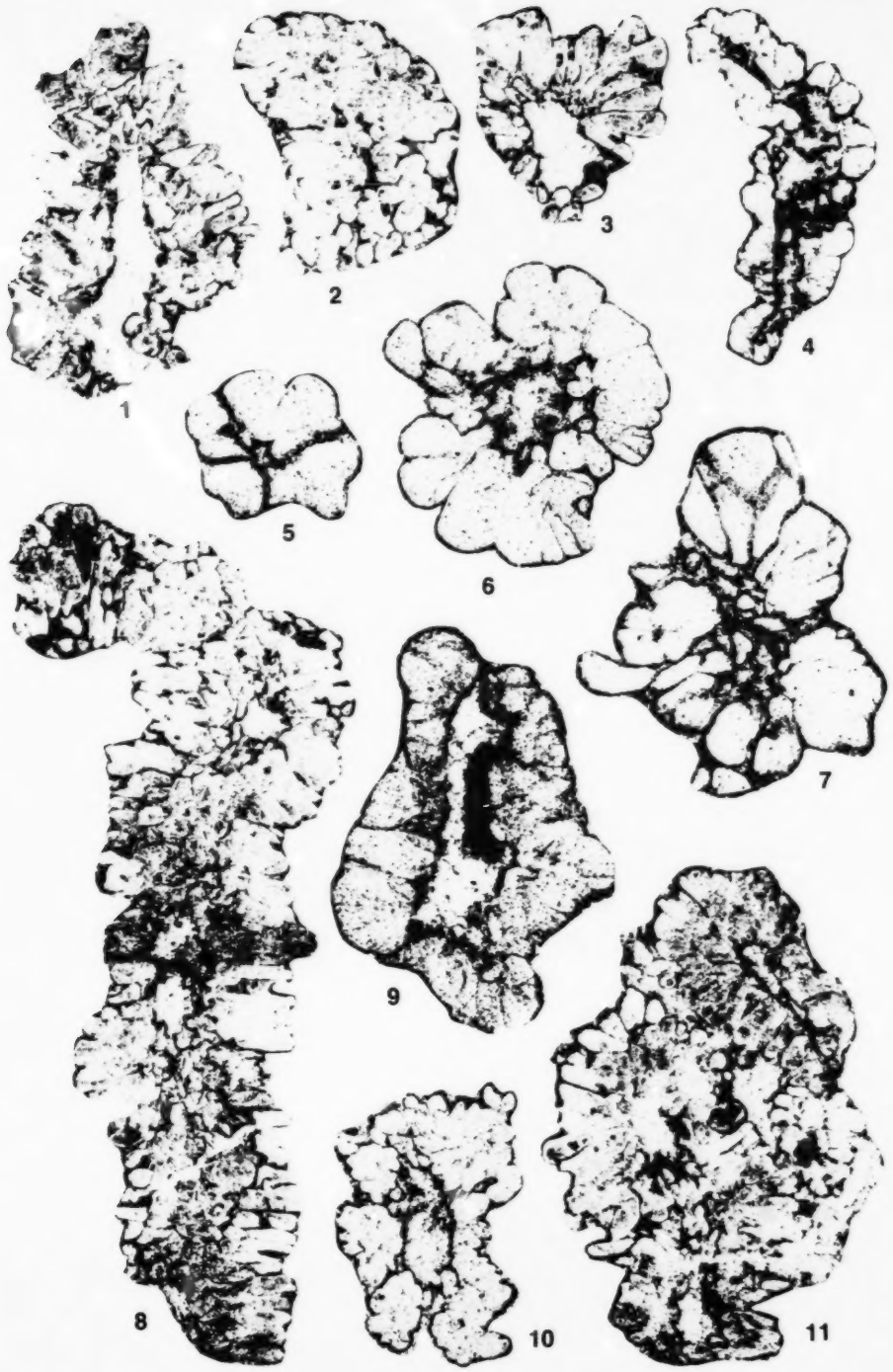


PLANCHE 10

Figures 1-5 **Microcodium** sp.
Respectivement CGC 60989, CGC 60990, CGC 60991, CGC 60992 et CGC 60993, CGC loc. C-65037, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 105,2 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63, x63, x63, x63 et x25.

Figures 6,9 **Anthracoporella girtyi** n. sp. Mamet et Roux

6 CGC 60994, CGC loc. C-31979, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 534,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen, x63, type de l'espèce.

9 CGC 60997, CGC loc. C-32137, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1125,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63, paratype.

Figures 7,8 **Anthracoporellopsis machaevii** Maslov, 1956

7 CGC 60995, CGC loc. C-106041, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 500,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

8 CGC 60996, CGC loc. C-32137, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1125,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

PLANCHE 10

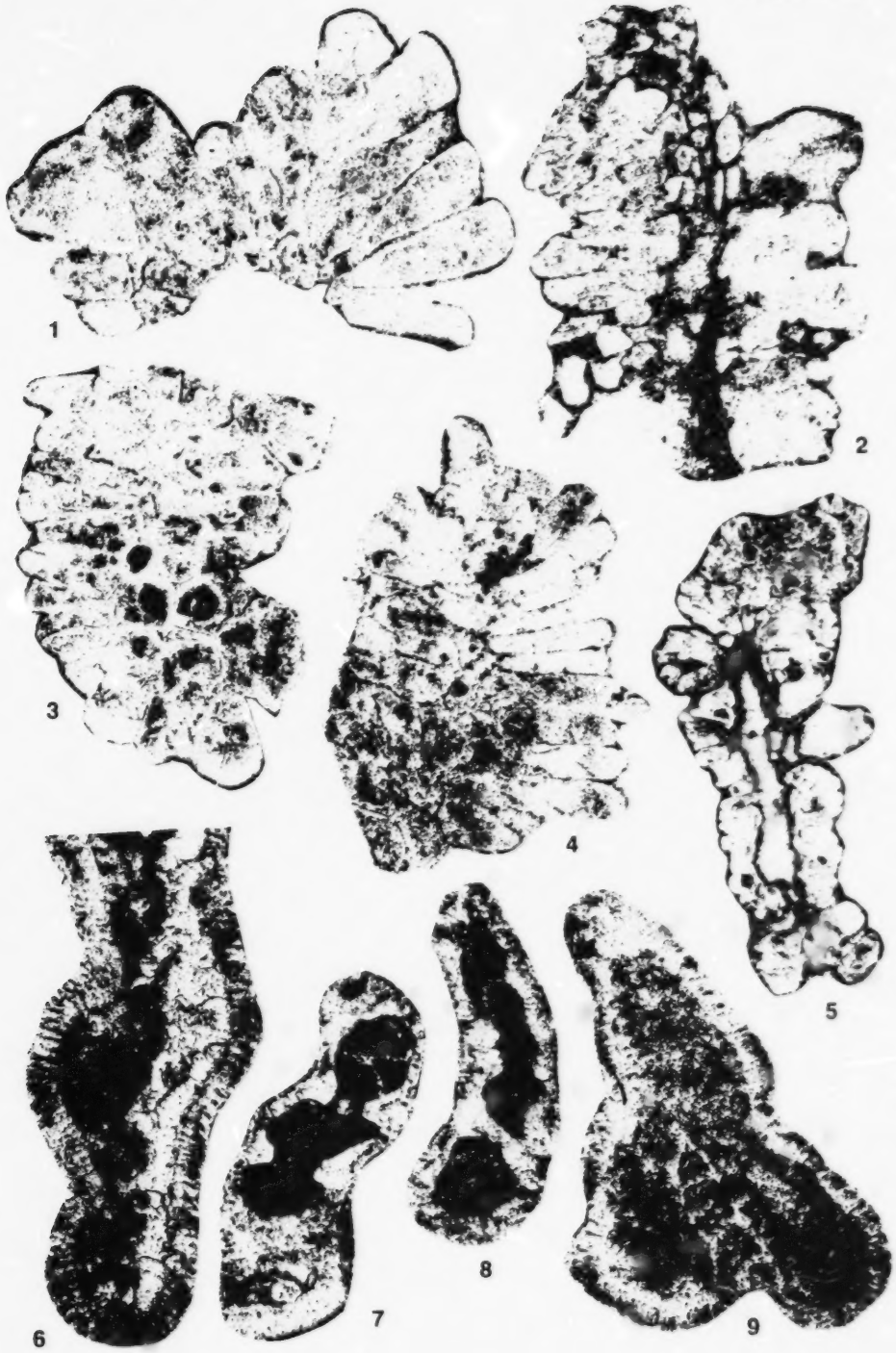


PLANCHE 11

Figures 1,11 **Vermiporella**? sp. 2

1 CGC 60998, CGC loc. C-106028, formation de Nansen, ruisseau Arthaber, fjord Bunde, île Axel Heiberg; 442,2 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

11 CGC 61008, CGC loc. C-106028, comme figure 1.

Figures 2,3 **Vermiporella**? sp. 1

2 CGC 60999, CGC loc. C-106041, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 500,2 m au-dessus de la base, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

3 CGC 61000, CGC loc. C-80203, formation de Belcher Channel, fjord Blind, île d'Ellesmere; échantillon non en place, Permien, x63.

Figures 4,5 **Anthracoporellopsis machaevii** Maslov, 1956

4 CGC 61001, CGC loc. C-27532, formation de Belcher Channel, fjord Blind (ouest, section 2), île d'Ellesmere; 164,7 m au-dessus de la base de la section, Assélien supérieur, x63.

5 CGC 61002, CGC loc. C-32849, formation de Belcher Channel, presqu'île Grinnell, île Devon; 96,3 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

Figure 6 **Anthracoporella girtyi** n. sp. Mamet et Roux
CGC 61003, CGC loc. C-31878, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1988,6 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63, paratype.

Figure 7 **Dvinella bifurcata** Maslov et Kulik, 1956
CGC 61004, CGC loc. C-106015, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1033,9 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x98.

Figure 8 **Pseudokamaena** sp.
CGC 61005, CGC loc. C-31020, formation d'Otto Fiord, immédiatement à l'est du ruisseau Girty, fjord Hare, île d'Ellesmere; 34,4 m au-dessus de la base de la section, Bachkirien, x63.

Figures 9,10 **Pseudokamaena armstrongi** Mamet dans Petryk et Mamet, 1972
CGC 61006 et CGC 61007, CGC loc. C-31020, comme figure 8, mais x63 et x98.

Figures 12-18 **Dvinella comata** Khvorova, 1949

12 CGC 61009, CGC loc. C-20557, formation de Nansen, près du ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 451,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

13 CGC 61010, collection Khvorova lame 1071, Institut de Paléontologie, Académie des Sciences de l'URSS, Moscou, région d'Arkhangelsk, Moscovien, type désigné par Khvorova, obligeamment prêtée par Mme. E.A. Reitlinger.

14 CGC 61011, CGC loc. C-31140, formation d'Otto Fiord, <<section de l'hélicoptère>>, fjord Hare, île d'Ellesmere; 542,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen, x63.

15-18 CGC 61012, CGC 61013, CGC 61014 et CGC 61015, CGC loc. C-106037, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 289,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

PLANCHE 11

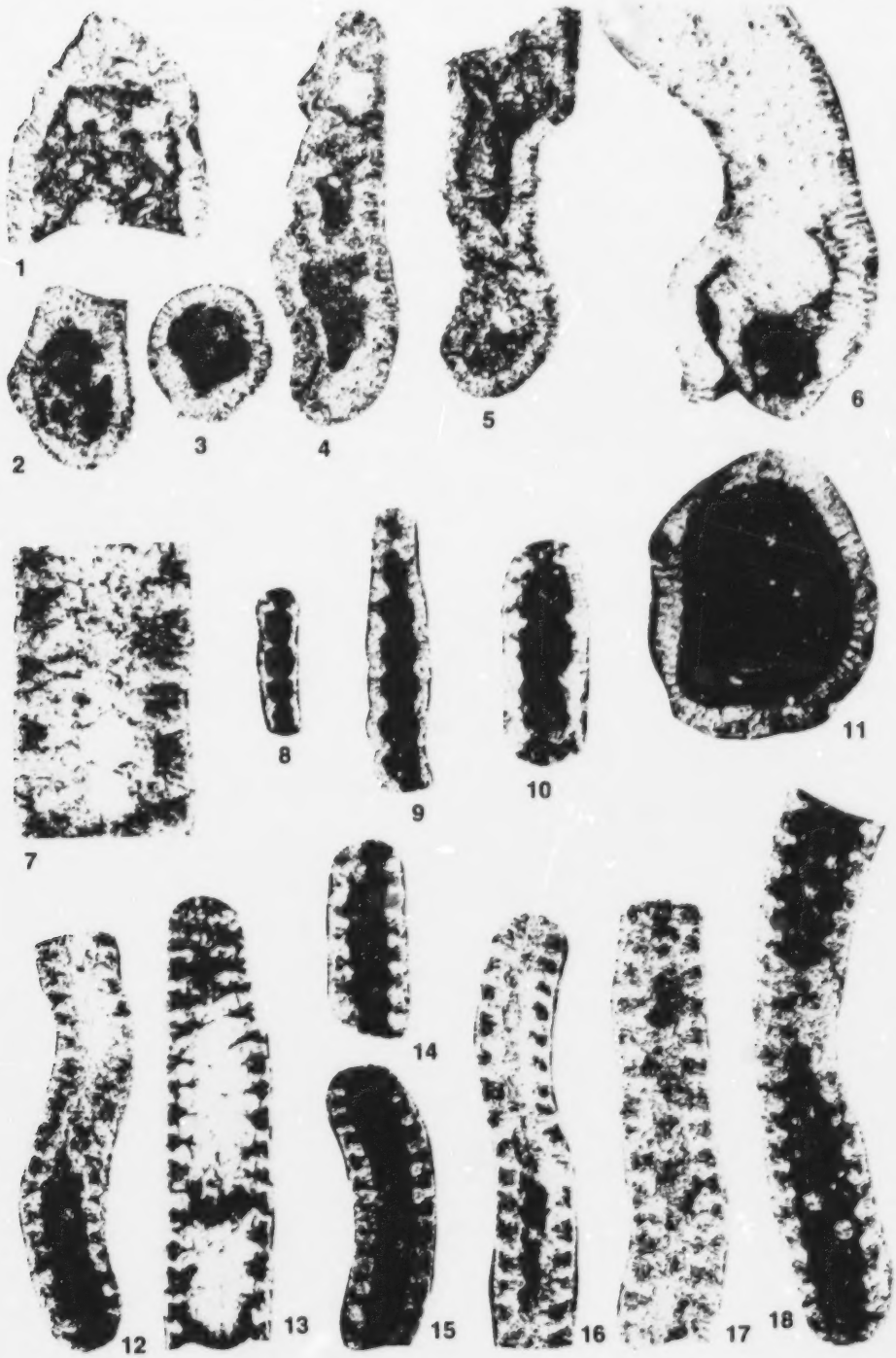


PLANCHE 12

Figures 1-8, 11-23 **Dvinella bifurcata** Maslov et Kulik, 1956

1 CGC 61016, CGC loc. C-32058, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 925,6 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

2 CGC 61017, CGC loc. C-32052, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 904,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

3 CGC 61018, CGC loc. C-32062, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 936,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

4 CGC 61019, CGC loc. C-21230, formation d'Otto Fiord, glacier Wood (section A), île d'Ellesmere; 393,4 m au-dessus de la base de la formation, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

5 CGC 61020, CGC loc. C-32052, comme figure 2.

6 CGC 61021, CGC loc. C-106016, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1021,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

7 CGC 61022, CGC loc. C-32052, comme figure 2.

8 CGC 61023, CGC loc. C-32062, comme figure 3.

11 CGC 61026, CGC loc. C-106009, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1067,5 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x98.

12 CGC 61027, CGC loc. C-20135, formation de Nansen, section de Griesbach, île Axel Heiberg; 145,79 m au-dessus de la base de la section, Permien non différencié, x63.

13 CGC 61028, CGC loc. C-31540, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1320,6 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

14 CGC 61029, CGC loc. C-106008, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1073,6 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

15 CGC 61030, CGC loc. C-32046, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 892,1 m au-dessus de la base de la formation, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

16 CGC 61031, CGC loc. C-21256, formation d'Otto Fiord, glacier Wood, île d'Ellesmere; 83,8 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien (Kayalien ou plus jeune), x25.

17 CGC 61032, CGC loc. C-32061, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 934,8 m au-dessus de la base de la formation, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30.

18 CGC 61033, CGC loc. C-106008, comme figure 14.

19 CGC 61034, CGC loc. C-21032 (<<1061>>), formation de Nansen, baie d'Cobloyah, île d'Ellesmere; 702,1 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x63.

20 CGC 61035, CGC loc. C-106016, comme figure 6, mais x30.

21 CGC 61036, CGC loc. C-20530, formation d'Otto Fiord, type de la formation, 3 km au nord du col van Hauen, île d'Ellesmere; 213,5 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x30.

22 CGC 61037, CGC loc. C-20148, formation de Nansen, section de Griesbach, île Axel Heiberg; 180,2 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x30.

23 CGC 61038, CGC loc. C-32057, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 924,1 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30.

Figures 9,10 **Beresella** sp. cf. **B. ishimica** Kulik, 1964

9,10 CGC 61024 et CGC 61025, CGC loc. C-21230, formation d'Otto Fiord, glacier Wood (section A), île d'Ellesmere; 393,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x98 et x63.

PLANCHE 12

PLANCHE 13

Figures 1,2 **Dvinella crassitheca** Kulik, 1964

1,2 CGC 61039 et CGC 61040, CGC loc. C-20559, formation de Nansen, près du ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 462,0 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30.

Figures 3-5 **Dvinella gracilis** Kulik, 1964

3 CGC 61041, CGC loc. C-37215, formation de Canyon Fiord, chaînon Raglan, île Melville; base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

4,5 CGC 61042 et CGC 61043, CGC loc. C-21726, membre du calcaire de Tellevak, formation de Hare Fiord, glacier Wood, île d'Ellesmere; 80,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x63.

Figures 6-19 **Beresella** ex. gr. **B. polyramosa** Kulik, 1964

6-8 CGC 61044, CGC 61045 et CGC 61046, CGC loc. C-21230, formation d'Otto Fiord, glacier Wood (section A,) île d'Ellesmere; 393,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

9 CGC 61047, CGC loc. C-106015, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1033,9 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30.

10-15 Respectivement CGC 61048, CGC 61049, CGC 61050, CGC 61051, CGC 61052 et CGC 61053, CGC loc. C-21230, formation d'Otto Fiord, glacier Wood, île d'Ellesmere; 393,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

16 CGC 61054, CGC loc. C-32007, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 754,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen, x63.

17 CGC 61055, CGC loc. C-21232 (<<1262>>), formation d'Otto Fiord, glacier Wood, île d'Ellesmere; 393,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

18 CGC 61056, CGC loc. C-106014, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1037 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

19 CGC 61057, CGC loc. C-21232 (<<1262>>), comme figure 17.

PLANCHE 13

PLANCHE 14

Figures 1-14 **Uraloporella variabilis** Korde, 1950

1,2 CGC 61058 et CGC 61059, CGC loc. C-32039, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 875,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30.

3-6 Respectivement CGC 61060, CGC 61061, CGC 61062, CGC 61063, CGC loc. C-21230, formation d'Otto Fiord, glacier Wood (section A), île d'Ellesmere; 393,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

7 CGC 61064, CGC loc. C-106014, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1037 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

8 CGC 61065, CGC loc. C-27579, formation de Belcher Channel, fjord Blind (ouest, section 2), île d'Ellesmere; 340,3 m au-dessus de la base de la section, Assélien supérieur ou Sakmarien inférieur, x63.

9 CGC 61066, CGC loc. C-32052, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 904,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

10,11 CGC 61067 et CGC 61068, CGC loc. C-21230, comme figures 3 à 6.

12 CGC 61069, CGC loc. C-32052, comme figure 9.

13 CGC 61070, CGC loc. C-106015, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1033,9 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

14 CGC 61071, CGC loc. C-27579, comme figure 8.

Figures 15-23 **Donezella lutugini** Maslov, 1929

15 CGC 61072, CGC loc. C-38790, membre du calcaire de Tellevak, formation de Hare Fiord, «Glacier Lake» de Nassichuk, 1975, monts Blue, île d'Ellesmere; 231,8 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère moyen, x30.

16 CGC 61073, CGC loc. C-32037, formation de Nansen, type de la section, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 870,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

17 CGC 61074, CGC loc. C-38790, comme figure 15, mais x63.

18 CGC 61075, CGC loc. C-31046, formation d'Otto Fiord, 2,2 km à l'est du ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 228,7 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien supérieur, x30.

19 CGC 61076, CGC loc. C-31020, formation d'Otto Fiord, 2,2 km à l'est du ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 34,4 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x98.

20 CGC 61077, CGC loc. C-31131, formation d'Otto Fiord «section de l'hélicoptère», fjord Hare, île d'Ellesmere; 333,9 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x25.

21,22 CGC 61078 et CGC 61079, CGC loc. C-31020, comme figure 19, mais x63.

23 CGC 61080, CGC loc. C-21214, formation d'Otto Fiord, glacier Wood (section A), île d'Ellesmere; 343,1 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

PLANCHE 14

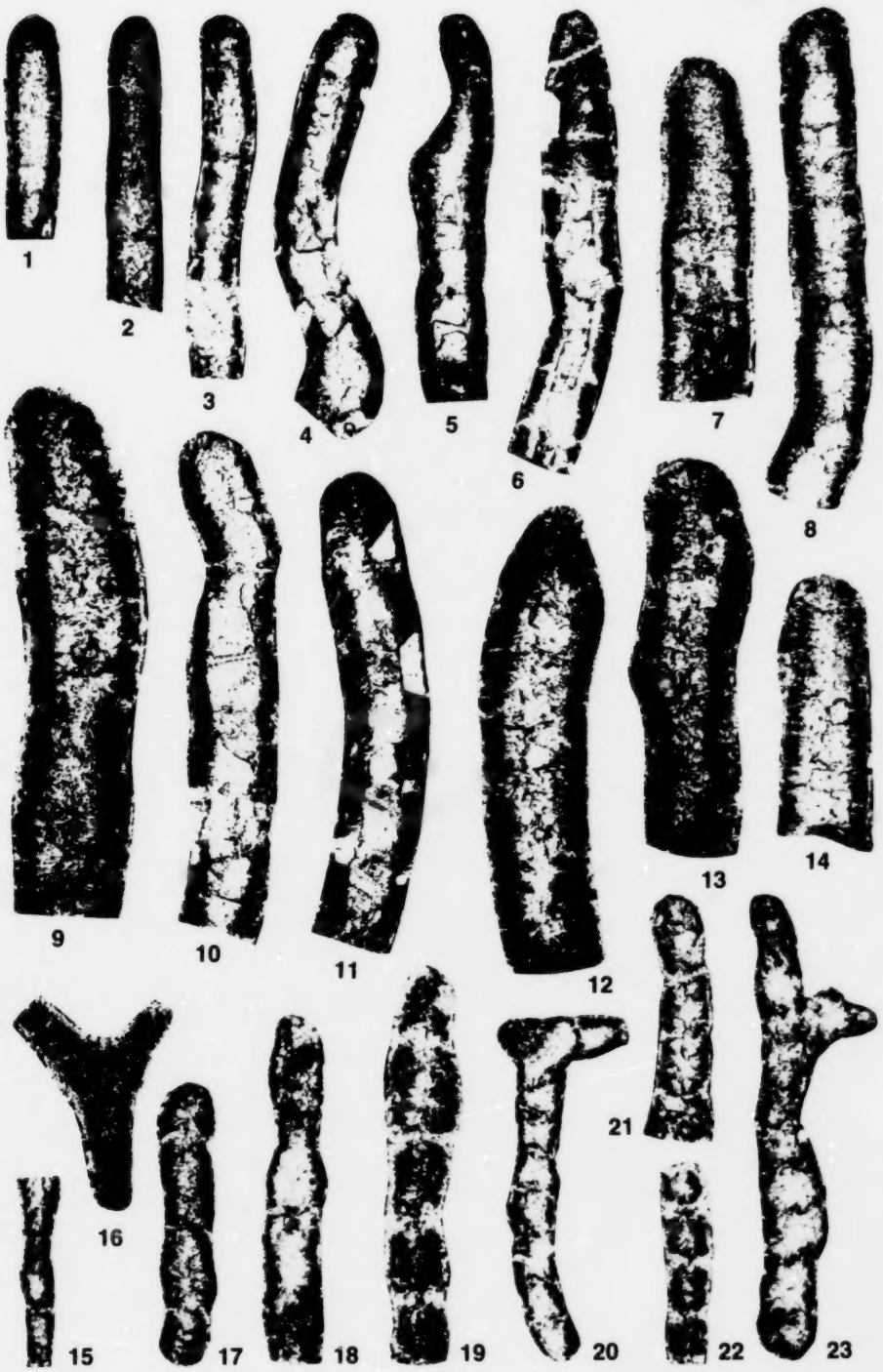


PLANCHE 15

Figures 1-5 **Donezella lutugini** Maslov, 1929

1,2 CGC 61081 et CGC 61082, CGC loc. C-38790, membre du calcaire de Tellevak, formation de Hare Fiord, <<Glacier Lake>>, de Nassichuk, 1975, monts Blue, île d'Ellesmere; 231,8 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère moyen, x63.

3 CGC 61083, CGC loc. C-31947, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 267,7 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x63.

4 CGC 61084, CGC loc. C-38699, formation d'Otto Fiord, monts Blue, île d'Ellesmere; 15,2 m sous le sommet de la formation, Carbonifère moyen, x63.

5 CGC 61085, CGC loc. C-31947, formation de Nansen, type de la section, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 267,7 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x63.

Figures 6-12 **Epimastoporella japonica** (Endo) 1951

6 CGC 61086, CGC loc. C-27621, formation de Belcher Channel, fjord Blind (ouest, section 2), île d'Ellesmere; 461,7 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

7 CGC 61087, CGC loc. C-31504, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1180,3 m au-dessus de la base de la section, Assélien ou Sakmarien?, x30.

8 CGC 61088, CGC loc. C-31546, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1335,5 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x30.

9 CGC 61089, CGC loc. C-106058, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1088,5 m au-dessus de la base de la formation, Sakmarien, x30.

10 CGC 61090, CGC loc. C-80203, formation de Belcher Channel, fjord Blind, île d'Ellesmere; non en place, Permien, x63.

11 CGC 61091, CGC loc. C-106049, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 732 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x25.

12 CGC 61092, CGC loc. C-27622, formation de Belcher Channel, fjord Blind (ouest, section 2), île d'Ellesmere; 464,8 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x30.

Figures 13,14 **Epimastoporella hunzaensis** (Zanin Buri) 1965

13 CGC 61093, CGC loc. C-31645, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1274,9 m au-dessus de la base de la formation, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

14 CGC 61094, CGC loc. C-31252, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 326,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen, x63.

PLANCHE 15

PLANCHE 16

Figures 1-3 **Epimastoporella japonica** (Endo) 1951

1 CGC 61095, CGC loc. C-31546, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1335,5 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

2 CGC 61096, CGC loc. C-21397, formation d'Antoinette, mont Bayley (est), île d'Ellesmere; 47,2 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

3 CGC 61097, CGC loc. C-31438, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 974,4 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x63.

Figures 4-13 **Epimastoporella iwaizakiensis** (Endo) 1953

4-9 Respectivement CGC 61098, CGC 61099, CGC 61100, CGC 61101, CGC 61102 et CGC 61103, CGC loc. C-27532, formation de Belcher Channel, fjord Blind (ouest, section 2), île d'Ellesmere; 164,7 m au-dessus de la base de la section, Asselien supérieur, x25, x30, x30, x30, x30 et x30.

10 CGC 61104, CGC loc. C-106043, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 625,2 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x25.

11 CGC 61105, CGC loc. C-27532, comme figures 4 à 9, mais x30.

12 CGC 61106, CGC loc. C-106043, comme figure 10.

13 CGC 61107, CGC loc. C-27532, comme figures 4 à 9, mais x25.

PLANCHE 16

PLANCHE 17

Figures 1-4 **Paraepimastopora kansasensis** (Johnson) 1946

1 CGC 61108, CGC loc. C-106034, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 15,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen, x25.

2-4 CGC 61109, CGC 61110 et CGC 61111, CGC loc. C-65037, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 105,2 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x30, x25 et x25.

Figures 5-7 **Paraepimastopora** sp.

CGC 61112, CGC 61113 et CGC 61114, CGC loc. C-2081, formation de Canyon Fiord, glacier Henrietta Nesmith, île d'Ellesmere; 173,8 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30.

Figures 8-11 **Epimastopora symetrica** (Johnson) 1951

8 CGC 61115, CGC loc. C-32845, formation de Belcher Channel, presqu'île Grinnell, Devon; 92,1 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

9-11 CGC 61116, CGC 61117 et CGC 61118, CGC loc. C-64922, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon (section 2); 211,9 m au-dessus de la base de la section, Permien inférieur, x97.

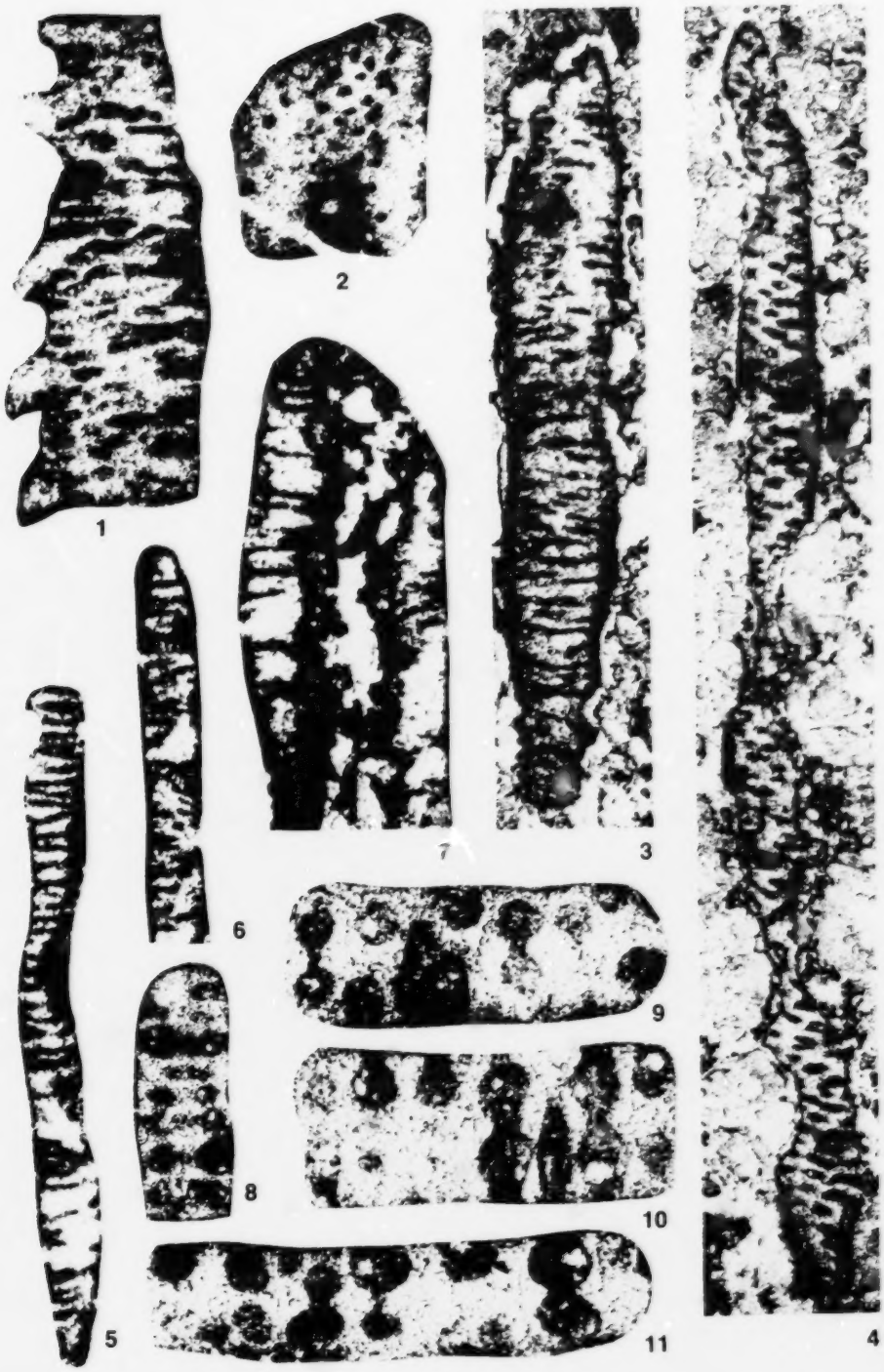

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

PLANCHE 18

Figures 1-16 **Epimastopora symetrica** (Johnson) 1951

1 CGC 61119, CGC loc. C-31546, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1335,5 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

2-5 CGC 61120, CGC 61121, CGC 61122, et CGC 61123, CGC loc. C-64992, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon. section 2; 211,9 m au-dessus de la base de la section, Permien inférieur, x63.

6 CGC 61124, CGC loc. C-31546, comme figure 1, mais x30.

7 CGC 61125, CGC loc. C-32845, formation de Belcher Channel, presqu'île Grinnell, île Devon; 92,1 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

8 CGC 61126, CGC loc. C-80143, formation de Belcher Channel, baie de Troll, île d'Ellesmere; 4,5 m au-dessus de la base de la section, Permien inférieur, x97.

9,10 CGC 61127 et CGC 61128, CGC loc. C-64922, comme figures 2 à 5, x63.

11 CGC 61129, CGC loc. C-32845, comme figure 7.

12-16 Respectivement CGC 61130, CGC 61131, CGC 61132, CGC 61133 et CGC 61134, CGC loc. C-64922, comme figures 2 à 5, x63.

PLANCHE 18

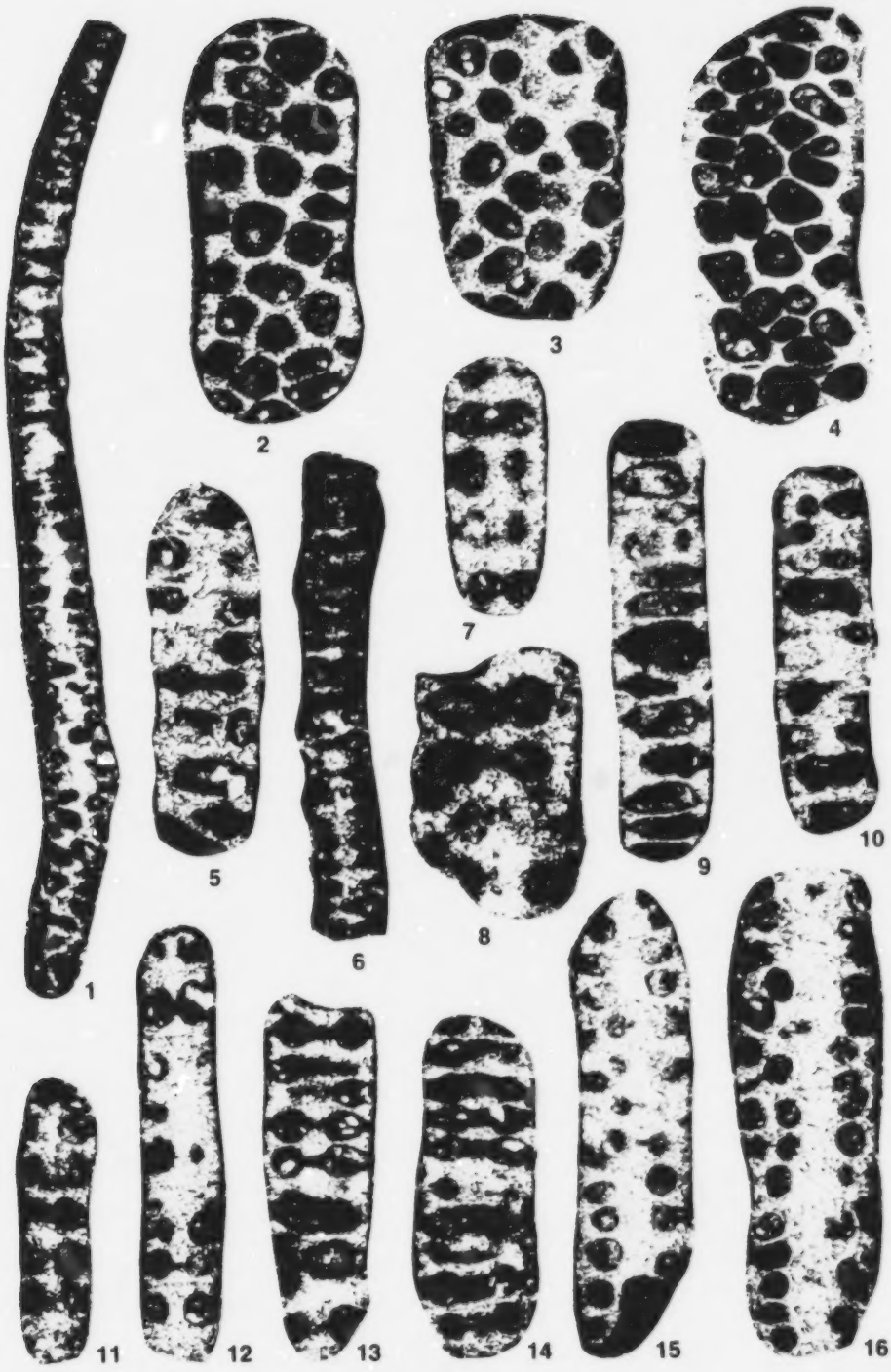


PLANCHE 19

Figures 1-11 **Clavaporella reinae** Racz, 1966

1,2 CGC 61135, CGC 61136, CGC loc. C-31417, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 882,0 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x30.

3 CGC 61137, CGC loc. C-31252, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 326,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x30.

4 CGC 61138, CGC loc. C-31417, comme figures 1 et 2.

5,6 CGC 61139 et CGC 61140, CGC loc. C-31252, comme figure 3.

7 CGC 61141, CGC loc. C-31417, comme figures 1 et 2.

8 CGC 61142, CGC loc. C-106040, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 439,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

9,10 CGC 61143 et CGC 61144, CGC loc. C-31257, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 331,8 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x30.

11 CGC 61145, CGC loc. C-31438, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 974,4 m au-dessus de la base de la section, sommet du Carbonifère, x30.

PLANCHE 19

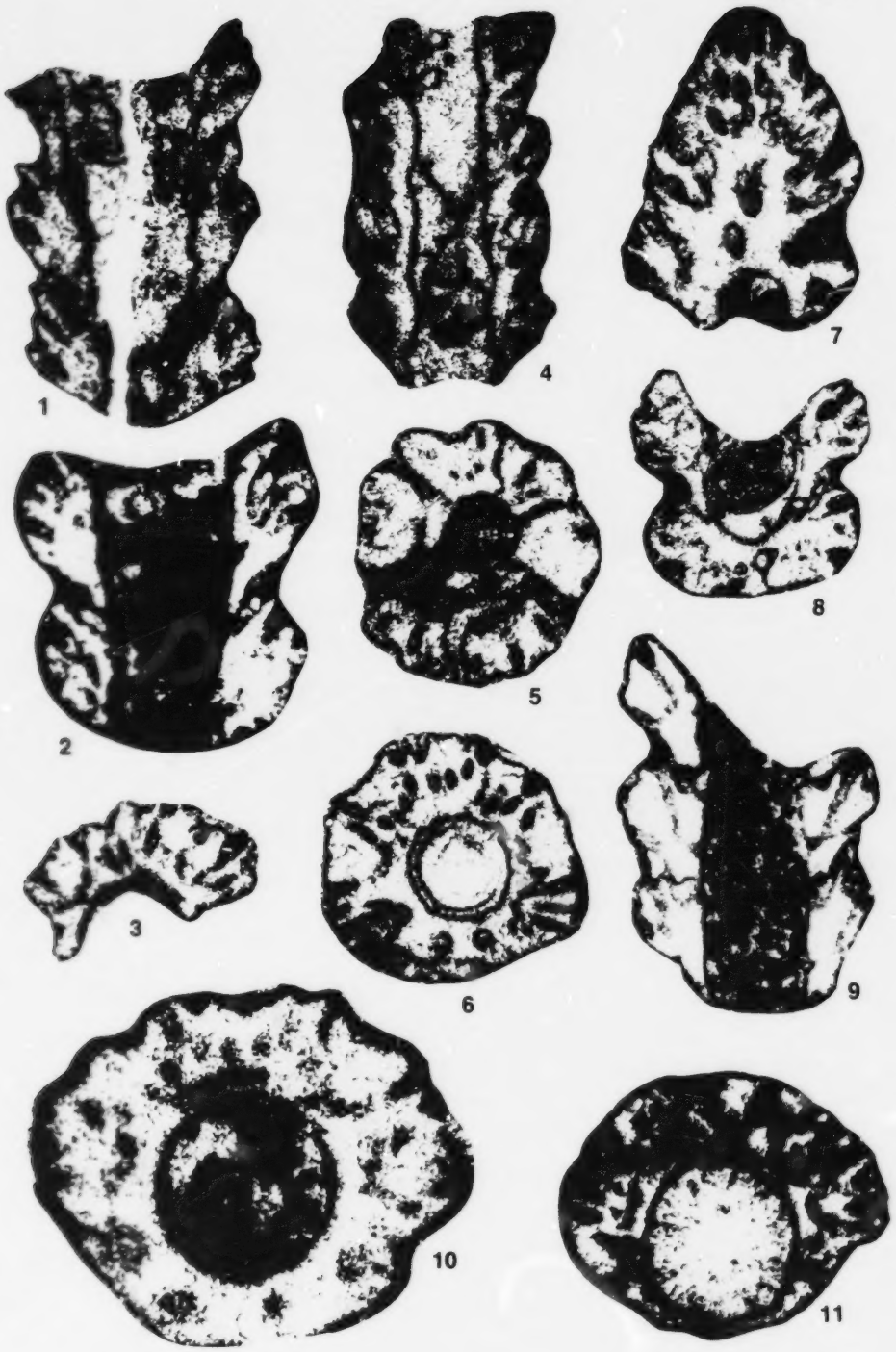


PLANCHE 20

Figures 1-7 **Clavaporella reinae** Racz, 1966

1,2 CGC 61146, CGC 61147, CGC loc. C-31252, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 326,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x63.

3 CGC 61148, CGC loc. C-31257, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 331,8 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x63.

4 CGC 61149, CGC loc. C-31353, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 618,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

5,6 CGC 61150 et CGC 61151, CGC loc. C-31252, comme figures 1 et 2.

7 CGC 61152, CGC loc. C-31417, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 882,0 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x63.

Figure 8 cf. <<**Epimastopora piae**>> Bilgutay, 1960
CGC 61153, CGC loc. C-27621, formation de Belcher Channel, fjord Blind (ouest, section 2), île d'Ellesmere; 461,7 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

Figures 9,10 **Diplopora** sp. cf. **D. pusilla** Kochansky-Devidé et Herak, 1960

9,10 CGC 61154 et CGC 61155, CGC loc. C-<<20390>>, formation de Nansen, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; niveau indéterminé, Carbonifère moyen, x63.

PLANCHE 20

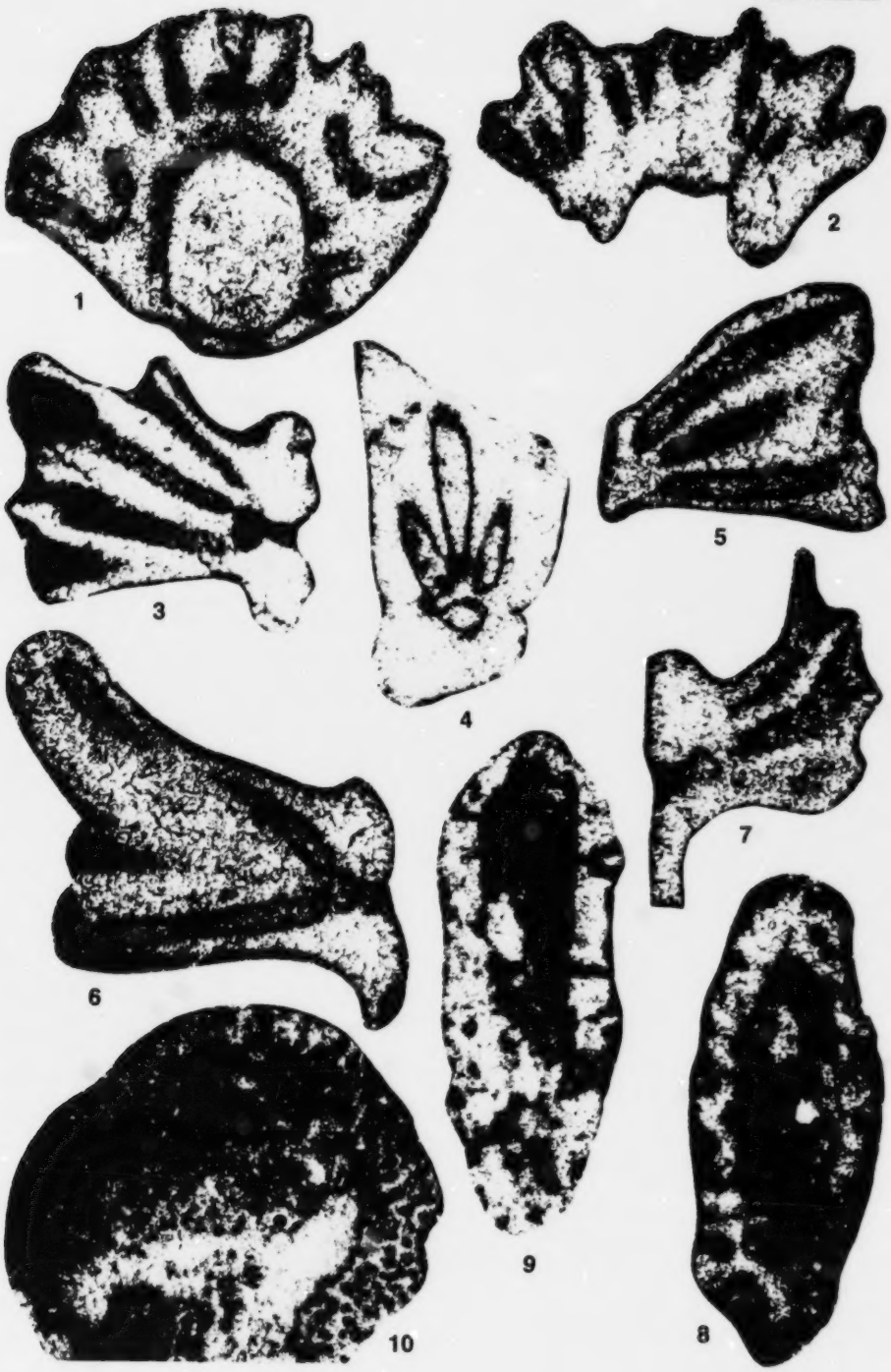


PLANCHE 21

Figures 1-3 **Diplopora belcherensis** n. sp. Mamet et Roux
CGC 61156, CGC 61157 et CGC 61158, CGC loc. C-27509, formation de Belcher Channel, fjord Blind (ouest, section 2), île d'Ellesmere; 51,5 m au-dessus de la base de la section, Asselien inférieur, x30, x30, et x25. La figure 1 est le type de l'espèce.

Figure 4 **Pseudogyroporella mizziaformis** Endo, 1959
CGC 61159, CGC loc. C-31417, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 882 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x25.

5 CGC 61160, CGC loc. C-20148, formation de Nansen, section de Griesbach, île Axel Heiberg; 180,2 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

6 CGC 61161, CGC loc. C-31417, comme figure 4.

Figures 7,14 **Gyroporella**? **constricta** Kochansky-Devidé, 1970
CGC 61162 et CGC 61169, CGC loc. C-31540, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1320,6 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

Figures 8-13 **Gyroporella**? **clavata** Chuvashov, 1974

8-12 CGC 61163, CGC 61164, CGC 61165, CGC 61166 et CGC 61167, CGC loc. C-31596, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1502,1 m au-dessus de la base de la section, Artinskien, x63.

13 CGC 61168, CGC loc. C-31539, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1316 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x30.

Figures 15,16 **Gyroporella** sp.
CGC 61170 et CGC 61171, CGC loc. C-31539, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 1316,07 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x30 et x25.

PLANCHE 21

PLANCHE 22

Figures 1,2 **Macroporella** sp.
CGC 61172 et CGC 61173, CGC loc. C-64917, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon (section 2); 186,0 m au-dessus de la base de la section, Permien inférieur, x63.

Figures 3-7 **Gyroporella nipponica** Endo et Hashimoto, 1955

3 CGC 61174, CGC loc. C-31429, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 943,9 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x25.

4 CGC 61175, CGC loc. C-31430, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 946,7 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x25.

5 CGC 61176, CGC loc. C-31429, comme figure 3.

6 CGC 61177, CGC loc. C-31430, comme figure 4.

7 CGC 61178, CGC loc. C-31429, comme figure 3.

PLANCHE 22

PLANCHE 23

Figures 1,2 **Stacheia marginulinoides** Brady, 1876.

1 CGC 61179, CGC loc. C-31020, formation d'Otto Fiord, à l'est du ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 34,4 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x63.

2 CGC 61180, CGC loc. C-80202, formation d'Otto Fiord, près de la section type, 2,5 km au nord-est du col van Hauen, île d'Ellesmere; 396,5 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x63.

Figure 3 **Fourstonella** sp.
CGC 61181, CGC loc. C-20557, formation de Nansen, ruisseau Girty (section secondaire), île d'Ellesmere; 451,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

Figures 4-7 **Stacheoides tenuis** Petryk et Mamet, 1972

4 CGC 61182, CGC loc. C-64889, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 18,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien?, x63.

5 CGC 61183, CGC loc. C-65037, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 105,2 m au-dessus de la base de la section, Permien inférieur, x63.

6 CGC 61184, CGC loc. C-64886, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 6,1 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x63.

7 CGC 61185, CGC loc. C-64889, comme figure 4.

Figures 8-11 **Stacheoides meandriformis** Mamet et Rudloff, 1972

8 CGC 61186, CGC loc. C-20195, formation de Nansen, section de Griesbach, île Axel Heiberg; 295,8 m au-dessus de la base de la section, Permien inférieur, x30.

9 CGC 61187, CGC loc. C-106043, formation de Nansen, baie d'Oobloyah, île d'Ellesmere; 625,2 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x63.

10 CGC 61188, CGC loc. C-20049, formation de Nansen, ruisseau Arthaber, île Axel Heiberg; 365,3 m au-dessus de la base de la formation, Carbonifère supérieur, x25.

11 CGC 61189, CGC loc. C-64896, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 50,3 m au-dessus de la base de la section, x63.

Figure 12 **Stacheoidella spissa** (Petryk et Mamet, 1972)
CGC 61190, CGC loc. C-21230, formation d'Otto Fiord, glacier Wood (section A), île d'Ellesmere; 393,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

PLANCHE 23

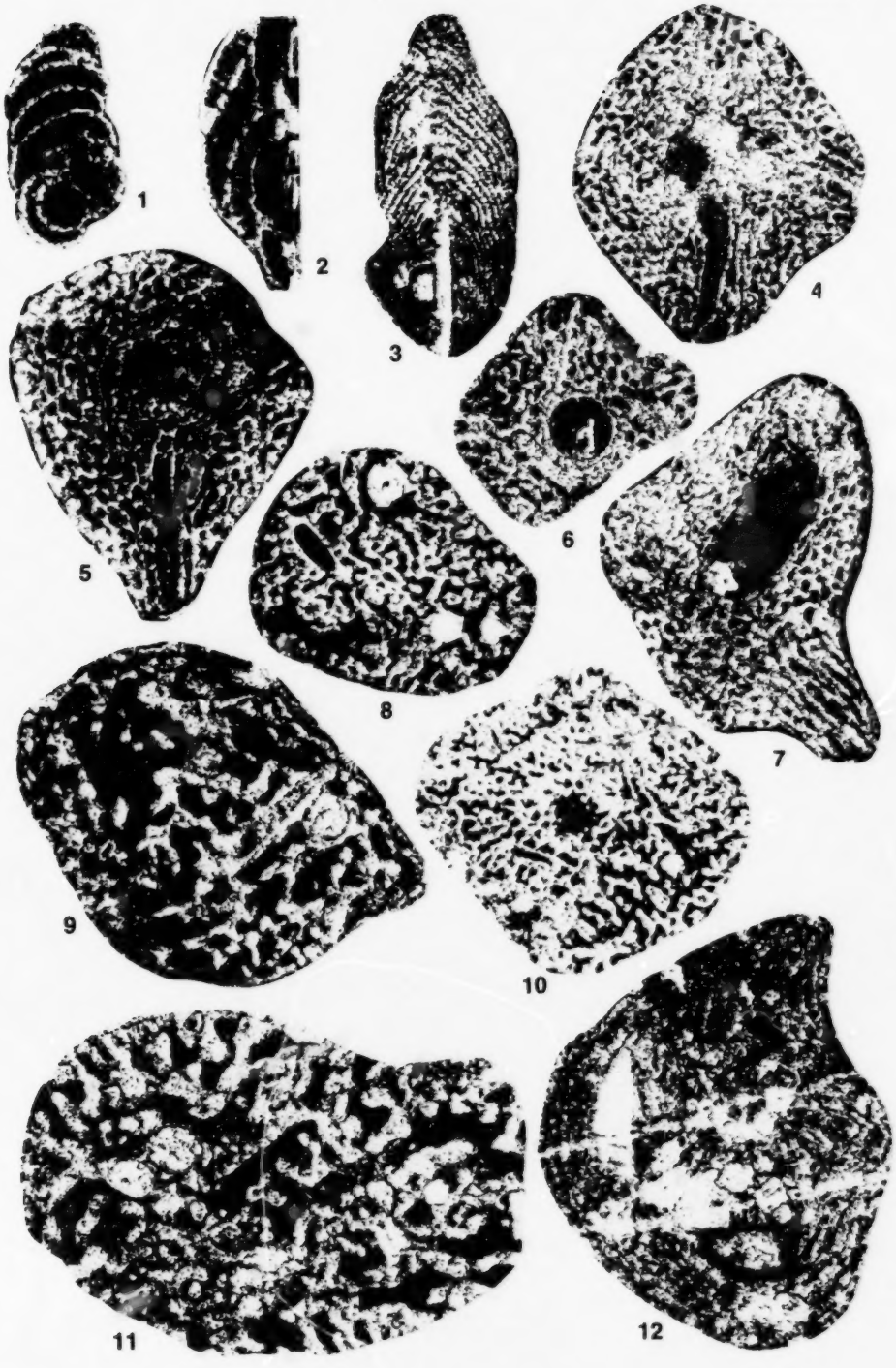


PLANCHE 24

Figures 1-3 **Aoujgalia richi** Mamet et Roux, 1978
CGC 61191, CGC 61192, CGC 61193, CGC loc. C-65021, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 15,8 m au-dessus de la base de la section, Namurien ou Bashkirien, x63.

Figures 4-13 **Epistacheoides connorensis** Mamet et Rudloff, 1972

4,5 CGC 61194 et CGC 61195, CGC loc. C-65021, comme figures 1 à 3.

6 CGC 61196, CGC loc. C-31077, formation d'Otto Fiord <<section de l'hélicoptère>>, fjord Hare, île d'Ellesmere; 3,96 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x63.

7 CGC 61197, CGC loc. C-31345, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 585,6 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30.

8 CGC 61198, CGC loc. C-20559, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 462,07 m au-dessus de la base de la section, Moscovien inférieur, x30.

9-13 Respectivement CGC 61199, CGC 61200, CGC 61201, CGC 61202 et CGC 61203, CGC loc. C-106041, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 500,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

PLANCHE 24

PLANCHE 25

Figures 1,2 **Aoujgalia variabilis** Termier et Termier, 1950
CGC 61204 et CGC 61205, CGC loc. C-65021, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon, 15,8 m au-dessus de la base de la section, Namurien ou Bashkirien, x63.

Figures 3,4 **Aoujgalia elliotti** Mamet et Roux, 1977
CGC 61206 et CGC 61207, CGC loc. C-80144, formation de Belcher Channel, baie de Troll, île d'Ellesmere; 376,6 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien (ou plus jeune), x97 et x63.

Figure 5 **Pseudokomia cansecoensis** Racz, 1964
CGC 61208, CGC loc. C-80204, formation de Nansen, Baie Oobloyah, île d'Ellesmere; 150,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30.

Figures 6-14 **Ungdarella uralica** Maslov, 1956

6-10 Respectivement CGC 61209, CGC 61210, CGC 61211, CGC 61212 et CGC 61213, CGC loc. C-31007, formation d'Otto Fiord, à l'est du ruisseau Girty, fjord Hare, île d'Ellesmere; base de la section, Bashkirien, x25.

11 CGC 61214, CGC loc. C-106004, formation de Canyon Fiord, monts Victoria et Albert, île d'Ellesmere; 433,1 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

12-14 CGC 61215, CGC 61216 et CGC 61217, CGC loc. C-20700, formation de Nansen, baie Oobloyah, île d'Ellesmere; 36,9 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x25, x30, x25.

Figure 15 **Ungdarella peratrovichensis** Mamet et Rudloff, 1972
CGC 61218, CGC loc. C-106037, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 289,7 m au-dessus de la base de la formation, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

Figures 16,17 **Petschoria elegans** Korde, 1951

16,17 CGC 61219 et CGC 61220, CGC loc. C-64897, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 56,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x63 et x25.

PLANCHE 25

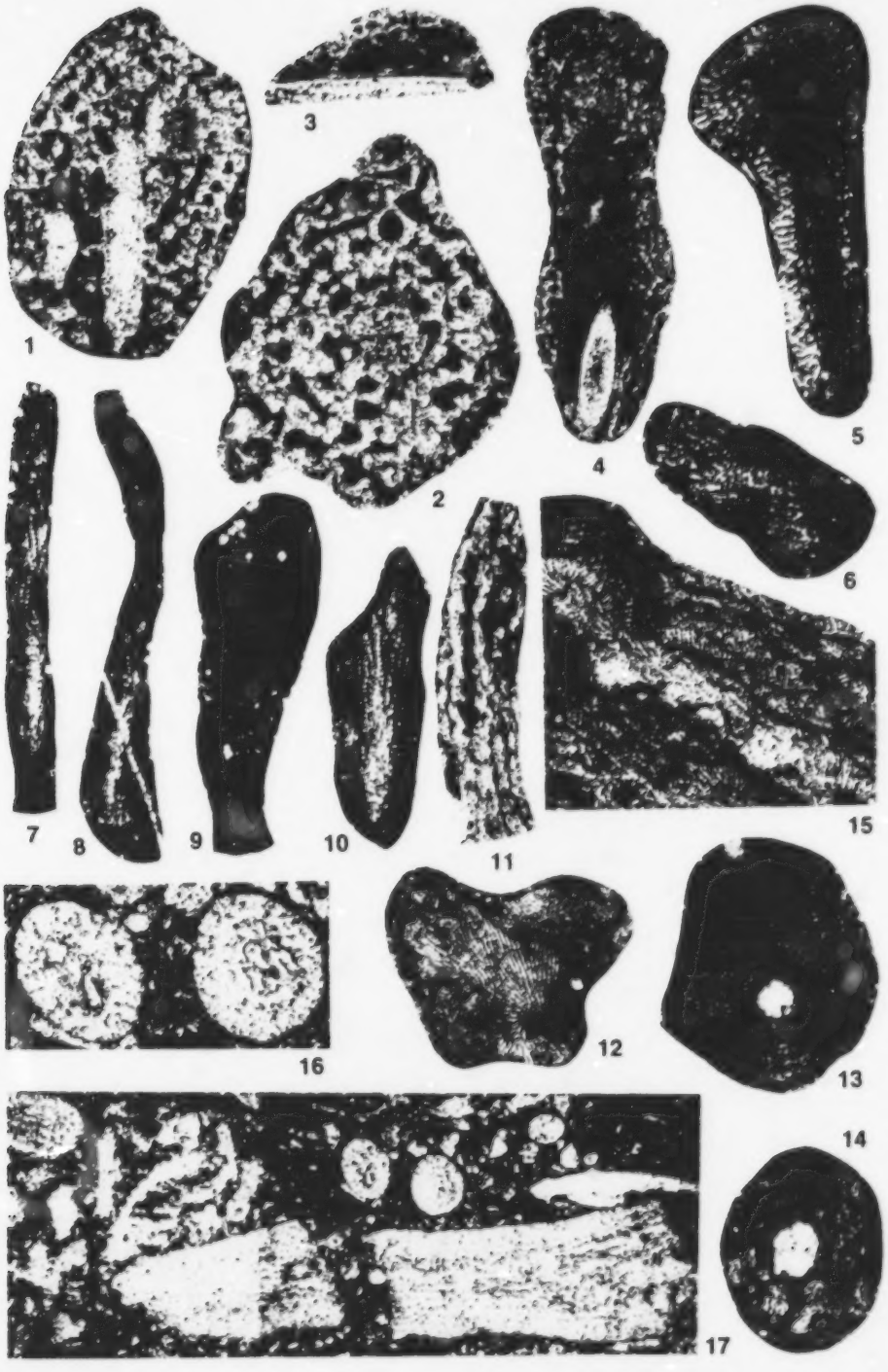


PLANCHE 26

Figures 1-3 **Petschoria elegans** Korde, 1951
CGC 61221, CGC 61222 et CGC 61223, CGC loc. C-64897, unité cartographique P_o, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 56,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x63.

Figures 4-7 **Ungdarella peratrovichensis** Mamet et Rudloff, 1972

4-6 CGC 61224, CGC 61225 et CGC 61226, CGC loc. C-106037, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 289,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

7 CGC 61227, CGC loc. C-32841, formation de Belcher Channel, presqu'île Grinnell, île Devon; 79,9 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x25.

Figures 8-10 **Ungdarella uralica** Maslov, 1956

8,9 CGC 61228 et CGC 61229, CGC loc. C-37214, formation de Canyon Fiord, crête Raglan, île Melville; base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

10 CGC 61230, CGC loc. C-31007, formation d'Otto Fiord, à l'est du ruisseau Girty, fjord Hare, île d'Ellesmere; base de la section, Bashkirien, x25.

Figure 11 **Komia abundans** Korde, 1951
CGC 61231, CGC loc. C-31246, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 294,0 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x25.

PLANCHE 28

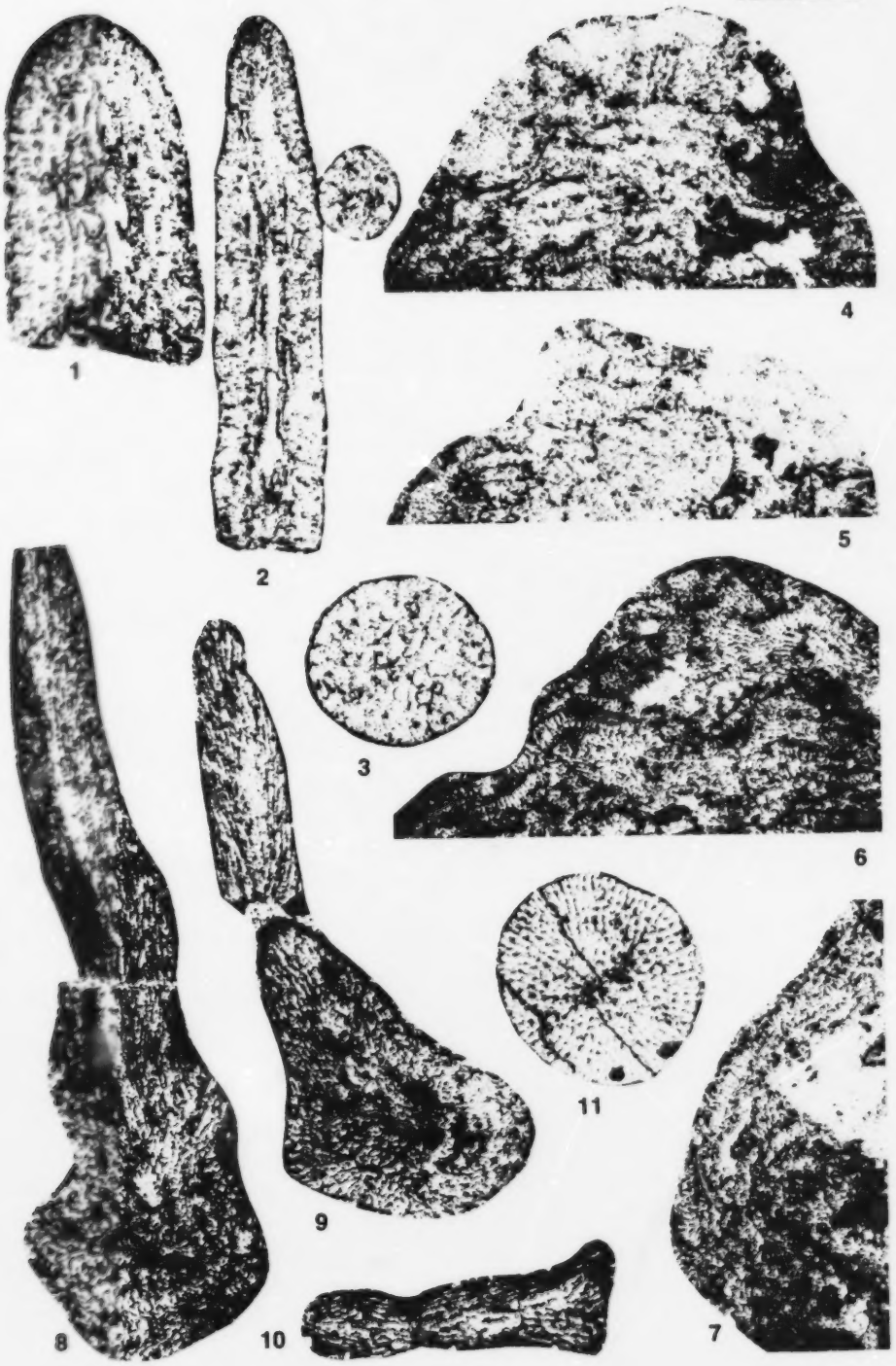


PLANCHE 27

Figure 1 **Ungdarella uralica** Maslov 1956
CGC 61232, CGC loc. C-31007, formation d'Otto Fiord, à l'est du ruisseau Girty, fjord Hare, île d'Ellesmere; base de la section, Bashkirien, x25.

Figures 2-8 **Komia abundans** Korde, 1951

2 CGC 61233, CGC loc. C-20757, formation de Nansen, baie d'Oobloyah, île d'Ellesmere; 170,1 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen, x63.

3 CGC 61234, CGC loc. C-20762, formation de Nansen, baie d'Oobloyah, île d'Ellesmere; 182,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen, x30.

4-6 CGC 61235, CGC 61236 et CGC 61237, CGC loc. C-106061, formation de Nansen, baie d'Oobloyah, île d'Ellesmere; 61,0 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen, x25.

7 CGC 61238, CGC loc. C-20762, comme figure 3, mais x25.

8 CGC 61239, CGC loc. C-106033, formation de Nansen, ruisseau Arthaber, île Axel Heiberg, 15,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien, x63.

Figures 9-11 **Ungdarella uralica** Maslov, 1956

9 CGC 61240, CGC loc. C-<<31926>>, formation de Nansen, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; échantillon non en place?, Bashkirien, x63.

10 CGC 61241, CGC loc. C-37215, formation de Canyon Fiord, crête Raglan, île Melville; base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

11 CGC 61242, CGC loc. C-<<31926>>, comme figure 9.

12 **Ungdarella peratrovichensis** Mamet et Rudloff, 1972
CGC 61243, CGC loc. C-31007, comme figure 1

PLANCHE 27

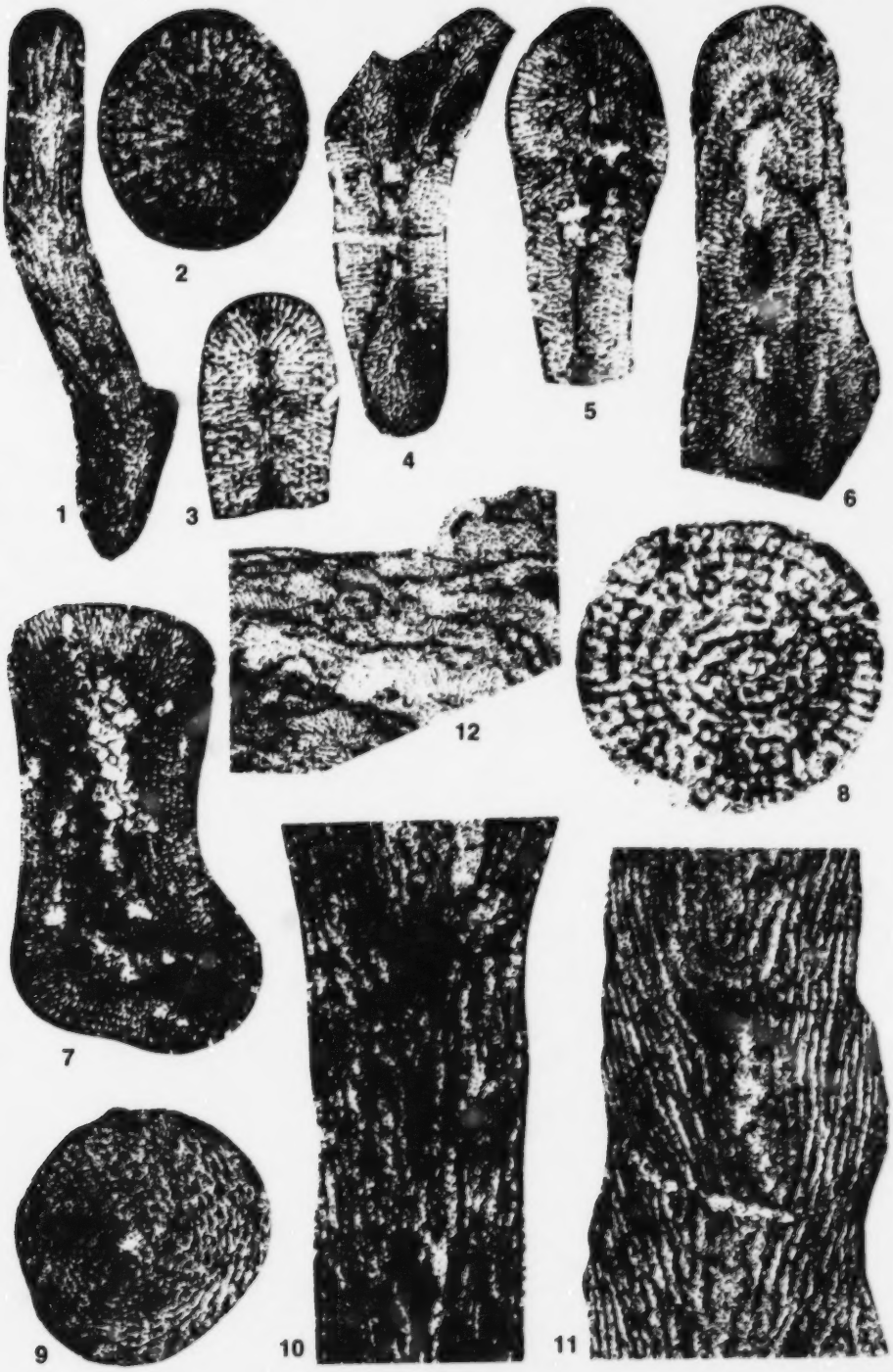


PLANCHE 28

Figures 1,2 **Archaeolithophyllum** sp. cf. **A. johnsoni** Racz, 1964
CGC 61244 et CGC 61245, CGC loc. C-21262, formation d'Otto Fiord, glacier Wood (section A), île d'Ellesmere; 93,0 m au-dessus de la base de la section, Kayalien (ou plus jeune), x63.

Figures 3,4 **Archaeolithophyllum missouriensum** Johnson, 1956
CGC 61246 et CGC 61247, CGC loc. C-20561, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 469,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

Figures 5-10 **Cuneiphycus johnsoni** Flugel, 1966

5-7 CGC 61248, CGC 61249 et CGC 61250, CGC loc. C-80142, formation de Belcher Channel, baie de Troll, île d'Ellesmere; 329,4 m au-dessus de la base de la section, Permien (Sakmarien ou plus jeune), x63.

8 CGC 61251, CGC loc. C-20559, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 462,0 m au-dessus de la base de la section, Moscovien inférieur, x63.

9 CGC 61252, CGC loc. C-31426, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 927,8 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x97.

10 CGC 61233, CGC loc. C-65021, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon, 15,8 m au-dessus de la base de la section, Namurien ou Bashkirien, x63.

Figure 11 **Cuneiphycus**? sp.
CGC 61254, CGC loc. C-31020, formation d'Otto Fiord, à l'est du ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 34,4 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x97.

Figures 12-14 **Asphaltinella horowitzi** Mamet et Roux, 1978b
CGC 61255, CGC 61256 et CGC 61257, CGC loc. C-31017, formation d'Otto Fiord, à l'est du ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 14,0 m au-dessus de la base de la section, x63.

Figures 15,16 **Asphaltina cordillerensis** Mamet dans Petryk et Mamet, 1972

15 CGC 61258, CGC loc. C-106037, formation de Nansen, fjord Otto (nord), île d'Ellesmere; 289,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25.

16 CGC 61259, CGC loc. C-10686, formation d'Otto Fiord, 2,5 km au nord-est du col van Hauen, île d'Ellesmere; 244,3 m au-dessus de la base de la section, Kayalien, x25.

PLANCHE 28

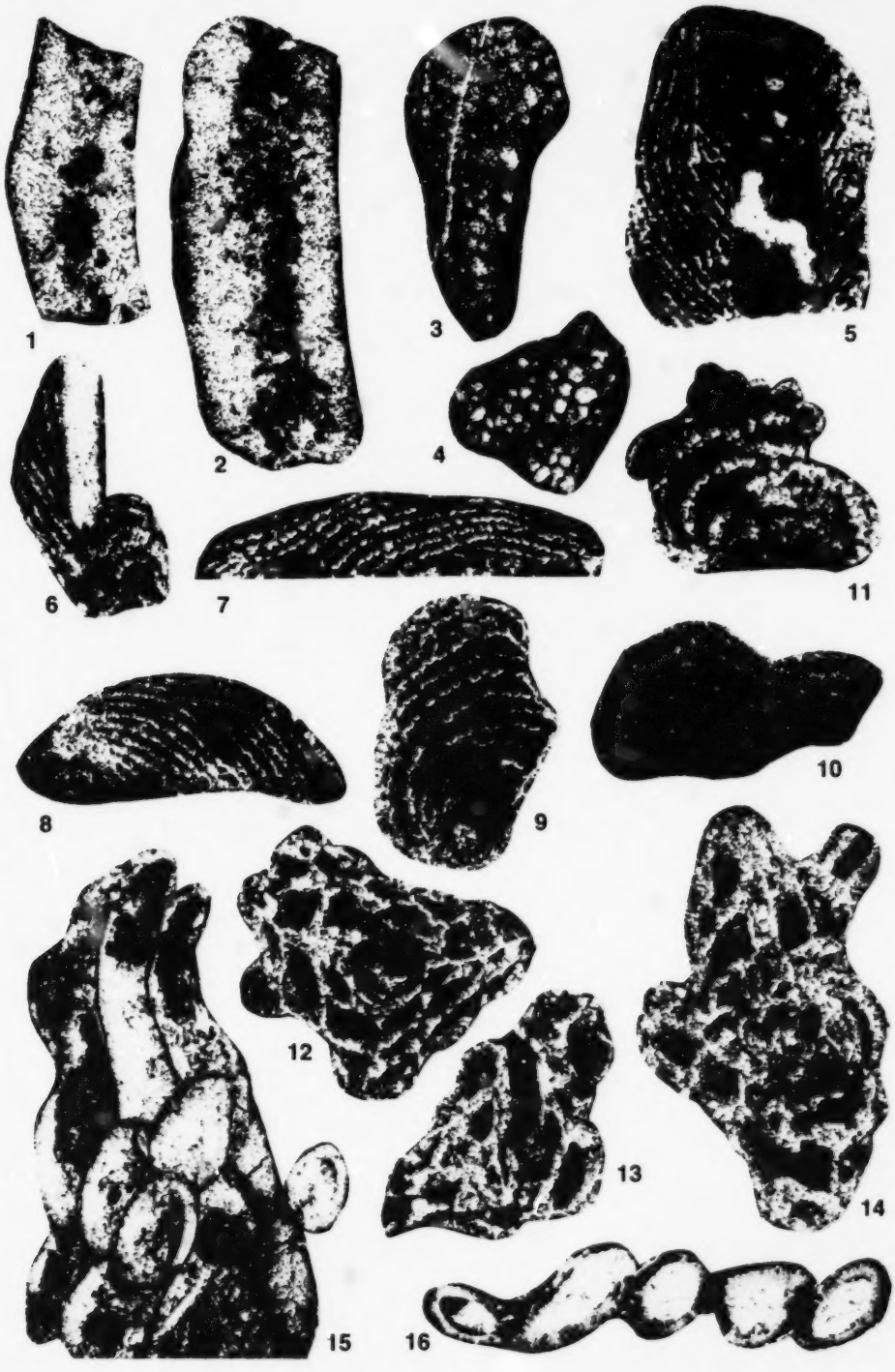


PLANCHE 29

Figures 1,2 **Archaeolithophyllum missouriensum** Johnson, 1956 encroûtant **Palaeoaplysina** sp. CGC 61260 et CGC 61261, CGC loc. C-64917, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 186,0 m au-dessus de la base de la section, Permien inférieur, x25.

Figures 3-5 **Tubiphytes obscurus** Maslov, 1956a

3 CGC 61262, CGC loc. C-64916, unité cartographique P_O, ruisseau Little Fish, Territoire du Yukon; 183,0 m au-dessus de la base de la section, Permien inférieur, x25.

4 CGC 61263, CGC loc. C-106008, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1073,6 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

5 CGC 61264, CGC loc. C-106012, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, île d'Ellesmere; 1049,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

Figures 6,7 **Asphaltinella horowitzi** Mamet et Roux, 1978b

6 CGC 61265, CGC loc. C-31017, formation d'Otto Fiord, à l'est du ruisseau Girty, fjord Hare, île d'Ellesmere; 14,0 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x63.

7 CGC 61266, CGC loc. C-31077, formation d'Otto Fiord <<section de l'hélicoptère>>, fjord Hare, île d'Ellesmere; 3,9 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x63.

PLANCHE 29

PLANCHE 30

Figures 1,2 **Nostocites vesiculosa** Maslov, 1929

1 CGC 61267, CGC loc. C-106043, formation de Nansen, fjord Otto (nord), Île d'Ellesmere; 625,2 m au-dessus de la base de la section, Carbonifère supérieur, x98.

2 CGC 61268, CGC loc. C-10836, formation d'Otto Fiord, monts Blue (sud), Île d'Ellesmere; 111,5 m au-dessus de la base de la section, Namurien, x63.

Figures 3,4 **Asphaltinella horowitzi** Mamet et Roux, 1978b

CGC 61269 et CGC 61270, CGC loc. C-31017, formation d'Otto Fiord, à l'est du ruisseau Girty, fjord Hare, Île d'Ellesmere; 14,0 m au-dessus de la base de la section, Bashkirien, x63.

Figures 5-8 **Tubiphytes obscurus** Maslov, 1956a

5 CGC 61271, CGC loc. C-31810, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, Île d'Ellesmere; 1718,6 m au-dessus de la base de la section, Asselien, x63.

6 CGC 61272, CGC loc. C-32841, formation de Belcher Channel, presqu'île Grinnell, Île Devon; 79,9 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x30.

7 CGC 61273, CGC loc. C-106012, formation de Nansen, type de la formation, ruisseau Girty, Île d'Ellesmere; 1049,2 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63.

8 CGC 61274, CGC loc. C-32849, formation de Belcher Channel, presqu'île Grinnell, Devon; 96,3 m au-dessus de la base de la section, Sakmarien, x63.

Figures 9-13 **Richella incrustata** n. gen. et n. sp. Mamet et Roux

9 CGC 61275, CGC loc. C-31256, formation de Nansen, fjord Otto (nord), Île d'Ellesmere; 329,4 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x25, type du genre et de l'espèce.

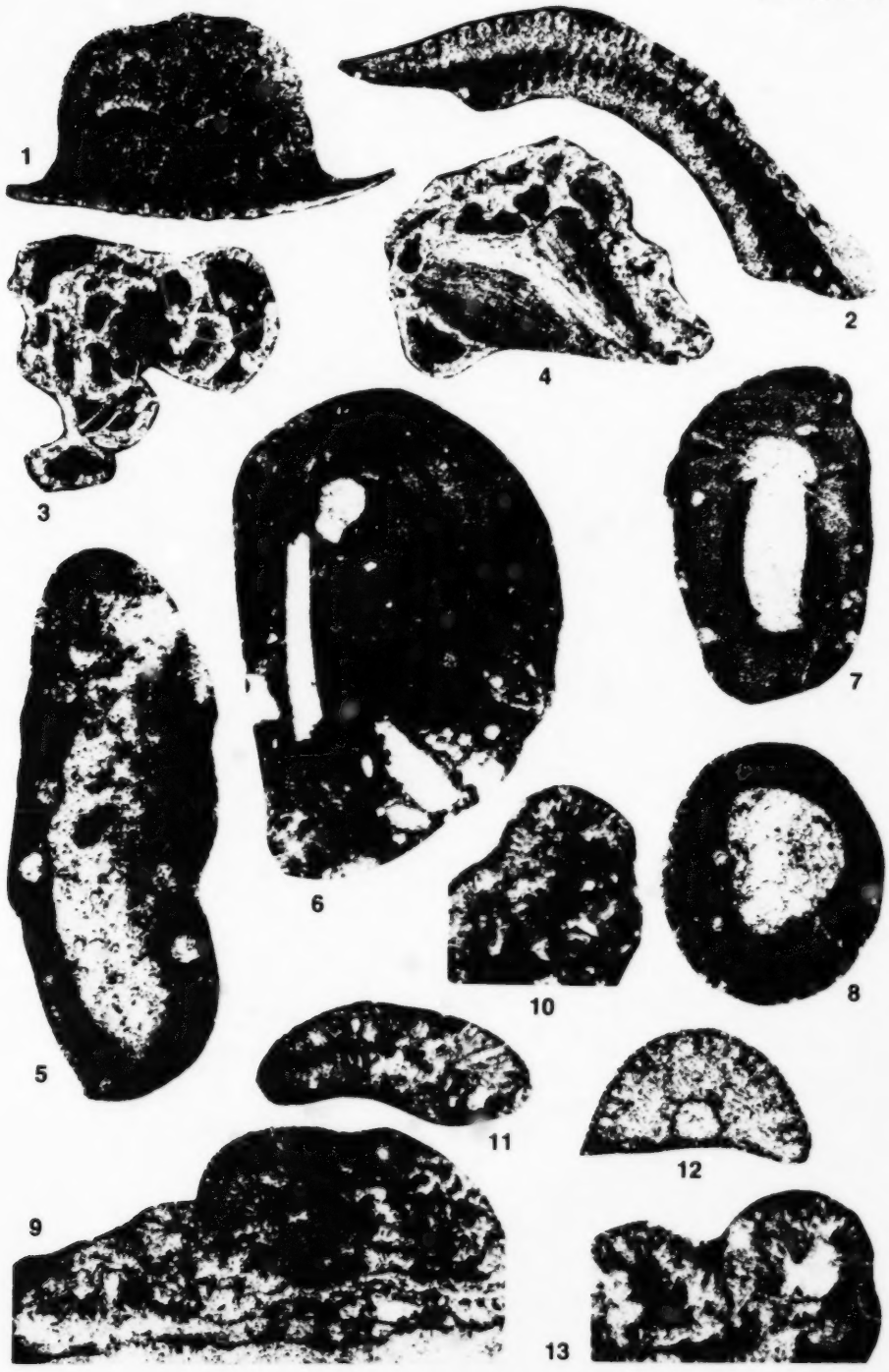
10 CGC 61276, CGC loc. C-31257, formation de Nansen, fjord Otto (nord), Île d'Ellesmere; 331,8 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30, paratype.

11 CGC 61277, CGC loc. C-106037, formation de Nansen, fjord Otto (nord), Île d'Ellesmere; 289,7 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x30, paratype.

12 CGC 61278, CGC loc. C-31252, formation de Nansen, fjord Otto (nord), Île d'Ellesmere; 326,3 m au-dessus de la base de la section, Moscovien moyen (ou plus jeune), x63, paratype.

13 CGC 61279, comme figure 11.

PLANCHE 30



MAPS
NOT
FILMED

CARTES
OMISES